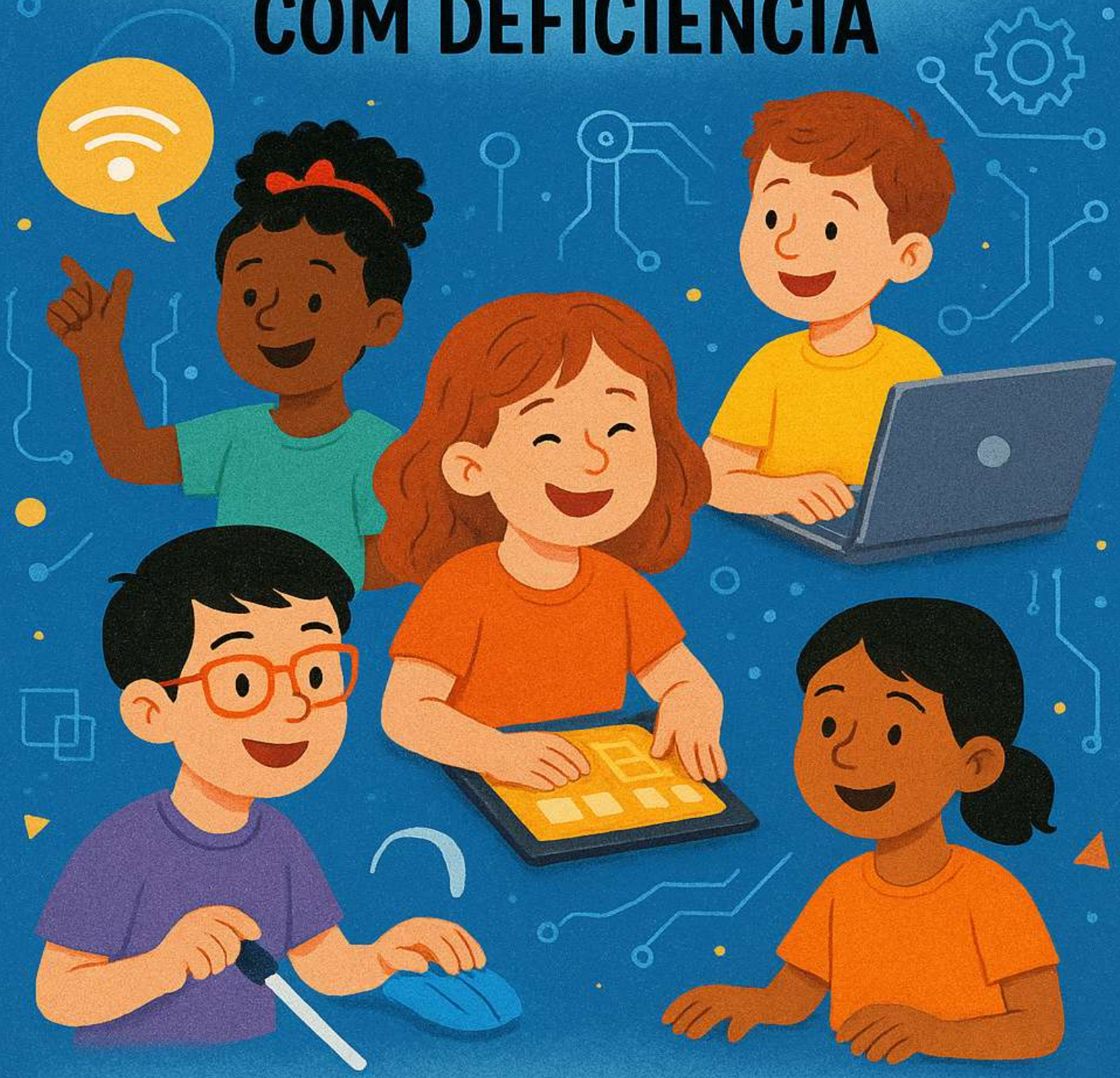
TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A APRENDIZAGEM DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA



IDÊNIS GLÓRIA BELCHIOR

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A APRENDIZAGEM DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA.

Idênis Glória Belchior

As tecnologias assistivas têm se consolidado como instrumentos pedagógicos fundamentais para a promoção da inclusão e da aprendizagem significativa de alunos com deficiência. Segundo Galvão Filho (2001; 2009), esses recursos englobam equipamentos, softwares, aplicativos e estratégias pedagógicas que ampliam habilidades funcionais, permitindo maior autonomia e participação dos estudantes nos processos escolares. Com o avanço das tecnologias digitais e a expansão de metodologias ativas (Bacich; Moran, 2018a; 2018b), professores encontram novas possibilidades para adaptar conteúdos, criar ambientes acessíveis e potencializar a interação em sala de aula. No contexto da legislação brasileira, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996) e a Declaração de Salamanca (1994) estabelecem princípios para a inclusão escolar, reforçando a necessidade de eliminar barreiras e garantir acesso equitativo ao currículo. Moran, Masetto e Behrens (2013) ressaltam que a mediação pedagógica associada às tecnologias permite construir práticas mais flexíveis e centradas no aluno, favorecendo a personalização do ensino. Esta pesquisa é de caráter bibliográfico e documental, fundamentando-se em autores que discutem a relação entre tecnologia, inclusão e aprendizagem. Estudos recentes, como os de Ferreira et al. (2021), destacam que tecnologias digitais assistivas, incluindo softwares de comunicação alternativa, plataformas adaptadas e quadros digitais interativos, contribuem significativamente para a aprendizagem de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA), promovendo comunicação, interação e engajamento. Ischkanian e Ischkanian (2021) complementam essa perspectiva ao integrar conhecimentos de neurociência e tecnologias digitais para compreender como ferramentas assistivas podem estimular processos cognitivos e favorecer o desenvolvimento de funções mentais superiores (Vigotski, 1993). Cabral (2023; 2024) enfatiza a importância da inovação pedagógica e da integração de recursos digitais nas práticas docentes, especialmente em contextos híbridos e remotos. Essas ações requerem formação continuada e desenvolvimento de competências tecnológicas por parte dos professores (Ischkanian et al., 2024), assegurando a utilização eficiente e crítica dos recursos disponíveis. Moran (2014) aponta que a escola contemporânea precisa incorporar tecnologias não como complementos, mas como parte essencial do processo de ensino e aprendizagem. A efetividade das tecnologias assistivas depende não apenas da disponibilidade dos recursos, mas de uma concepção pedagógica inclusiva, fundamentada em princípios éticos, sociais e cognitivos (Sassaki, 1997; Glat; Pletsch, 2012). A integração das tecnologias assistivas ao currículo escolar amplia as possibilidades de aprendizagem, fortalece a autonomia dos alunos e contribui para uma escola mais justa e democrática. A utilização consciente dessas ferramentas exige a formação continuada de professores e profissionais da educação, promovendo o desenvolvimento de estratégias pedagógicas personalizadas que respeitem as singularidades de cada estudante. Quando incorporadas de forma planejada e reflexiva, as tecnologias assistivas não apenas removem barreiras físicas ou sensoriais, mas também fomentam a inclusão social, estimulam a participação ativa em atividades coletivas e fortalecem a autoestima dos alunos, consolidando o direito à educação de qualidade para todos.

Palavras-chave: Tecnologias assistivas; inclusão escolar; aprendizagem significativa; deficiência; metodologias ativas; neurociência; educação inclusiva.

ASSISTIVE TECHNOLOGIES AND THEIR CONTRIBUTION TO THE LEARNING OF STUDENTS WITH DISABILITIES.

Idênis Glória Belchior

Assistive technologies have become essential pedagogical tools for promoting inclusion and meaningful learning for students with disabilities. According to Galvão Filho (2001; 2009), these resources encompass equipment, software, applications, and pedagogical strategies that enhance functional skills, enabling greater autonomy and participation of students in school processes. With the advancement of digital technologies and the expansion of active methodologies (Bacich; Moran, 2018a; 2018b), teachers find new possibilities to adapt content, create accessible environments, and enhance classroom interaction. Within the context of Brazilian legislation, the Law of Guidelines and Bases of National Education (Brazil, 1996) and the Salamanca Statement (1994) establish principles for school inclusion, emphasizing the need to remove barriers and ensure equitable access to the curriculum. Moran, Masetto, and Behrens (2013) highlight that pedagogical mediation combined with technologies allows for the construction of more flexible, student-centered practices, favoring the personalization of teaching. This research is bibliographic and documentary in nature, based on authors who discuss the relationship between technology, inclusion, and learning. Recent studies, such as those by Ferreira et al. (2021), emphasize that digital assistive technologies—including alternative communication software, adapted platforms, and interactive digital boards—significantly contribute to the learning of students with Autism Spectrum Disorder (ASD), promoting communication, interaction, and engagement. Ischkanian and Ischkanian (2021) complement this perspective by integrating knowledge from neuroscience and digital technologies to understand how assistive tools can stimulate cognitive processes and support the development of higher mental functions (Vygotsky, 1993). Cabral (2023; 2024) emphasizes the importance of pedagogical innovation and the integration of digital resources in teaching practices, especially in hybrid and remote contexts. These actions require continuous professional development and the acquisition of technological competencies by teachers (Ischkanian et al., 2024), ensuring the efficient and critical use of available resources. Moran (2014) points out that contemporary schools need to incorporate technologies not merely as supplements but as essential components of the teaching and learning process. The effectiveness of assistive technologies depends not only on the availability of resources but also on an inclusive pedagogical approach, grounded in ethical, social, and cognitive principles (Sassaki, 1997; Glat; Pletsch, 2012). Integrating assistive technologies into the school curriculum broadens learning opportunities, strengthens student autonomy, and contributes to a more just and democratic school environment. The conscious use of these tools requires ongoing teacher training and professional development, fostering the creation of personalized pedagogical strategies that respect each student's unique characteristics. When thoughtfully and deliberately incorporated, assistive technologies not only remove physical or sensory barriers but also promote social inclusion, stimulate active participation in collective activities, and enhance students' self-esteem, consolidating the right to quality education for all.

Keywords: Assistive technologies; school inclusion; meaningful learning; disability; active methodologies; neuroscience; inclusive education.

TECNOLOGÍAS ASISTIVAS Y SU CONTRIBUCIÓN AL APRENDIZAJE DE ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD.

Idênis Glória Belchior

Las tecnologías asistivas se han consolidado como herramientas pedagógicas fundamentales para promover la inclusión y el aprendizaje significativo de los estudiantes con discapacidad. Según Galvão Filho (2001; 2009), estos recursos incluyen equipos, software, aplicaciones y estrategias pedagógicas que amplían las habilidades funcionales, permitiendo una mayor autonomía y participación de los estudiantes en los procesos escolares. Con el avance de las tecnologías digitales y la expansión de metodologías activas (Bacich; Moran, 2018a; 2018b), los docentes encuentran nuevas posibilidades para adaptar contenidos, crear entornos accesibles y potenciar la interacción en el aula. En el contexto de la legislación brasileña, la Ley de Directrices y Bases de la Educación Nacional (Brasil, 1996) y la Declaración de Salamanca (1994) establecen principios para la inclusión escolar, reforzando la necesidad de eliminar barreras y garantizar el acceso equitativo al currículo. Moran, Masetto y Behrens (2013) destacan que la mediación pedagógica asociada a las tecnologías permite construir prácticas más flexibles y centradas en el estudiante, favoreciendo la personalización de la enseñanza. Esta investigación es de carácter bibliográfico y documental, fundamentándose en autores que discuten la relación entre tecnología, inclusión y aprendizaje. Estudios recientes, como los de Ferreira et al. (2021), destacan que las tecnologías digitales asistivas, incluidos software de comunicación alternativa, plataformas adaptadas y pizarras digitales interactivas, contribuyen significativamente al aprendizaje de estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA), promoviendo la comunicación, la interacción y el compromiso. Ischkanian e Ischkanian (2021) complementan esta perspectiva al integrar conocimientos de neurociencia y tecnologías digitales para comprender cómo las herramientas asistivas pueden estimular procesos cognitivos y favorecer el desarrollo de funciones mentales superiores (Vigotski, 1993). Cabral (2023; 2024) enfatiza la importancia de la innovación pedagógica y la integración de recursos digitales en las prácticas docentes, especialmente en contextos híbridos y remotos. Estas acciones requieren formación continua y desarrollo de competencias tecnológicas por parte de los docentes (Ischkanian et al., 2024), asegurando el uso eficiente y crítico de los recursos disponibles. Moran (2014) señala que la escuela contemporánea necesita incorporar tecnologías no solo como complementos, sino como parte esencial del proceso de enseñanza y aprendizaje. La efectividad de las tecnologías asistivas depende no solo de la disponibilidad de recursos, sino también de una concepción pedagógica inclusiva, fundamentada en principios éticos, sociales y cognitivos (Sassaki, 1997; Glat; Pletsch, 2012). La integración de las tecnologías asistivas en el currículo escolar amplía las posibilidades de aprendizaje, fortalece la autonomía de los estudiantes y contribuye a una escuela más justa y democrática. El uso consciente de estas herramientas exige formación continua de los docentes y profesionales de la educación, fomentando el desarrollo de estrategias pedagógicas personalizadas que respeten las singularidades de cada estudiante. Cuando se incorporan de manera planificada y reflexiva, las tecnologías asistivas no solo eliminan barreras físicas o sensoriales, sino que también fomentan la inclusión social, estimulan la participación activa en actividades colectivas y fortalecen la autoestima de los estudiantes, consolidando el derecho a una educación de calidad para todos.

Palabras clave: Tecnologías asistivas; inclusión escolar; aprendizaje significativo; discapacidad; metodologías activas; neurociencia; educación inclusiva.

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A APRENDIZAGEM DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA.

Idênis Glória Belchior

1. INTRODUÇÃO

A tecnologia assistiva emerge como um dos pilares fundamentais para a promoção da inclusão nas instituições de ensino, garantindo não apenas acessibilidade, mas também suporte pedagógico direcionado ao aprendizado de alunos com deficiência. Ao considerar a diversidade funcional, esses recursos buscam eliminar barreiras e ampliar oportunidades de participação em processos educacionais que historicamente foram limitados.

Esses recursos podem variar desde ferramentas simples, como lupas ou softwares de leitura, até sistemas complexos de comunicação alternativa e aumentativa, dispositivos de mobilidade ou programas digitais adaptativos. Independentemente da complexidade, o objetivo central das tecnologias assistivas é proporcionar aos estudantes condições equitativas de acesso ao conhecimento, promovendo um ambiente escolar mais justo e inclusivo.

A aplicação das tecnologias assistivas no contexto educacional vai além da simples adaptação de recursos; ela envolve planejamento pedagógico, formação docente e reflexão sobre as necessidades específicas de cada estudante. A utilização de TAs (tecnologias assistivas) transforma a prática docente, criando possibilidades de personalização do ensino e aumentando a efetividade da aprendizagem.

Cabral (2023, p. 25) enfatiza que a inserção das tecnologias nas instituições educativas “pode facilitar a prática docente e motivar a participação mais ativa dos educandos, os quais já estão em constante contato com esse meio digital, mostrando em muitas ocasiões até mais domínio da tecnologia que muitos profissionais.” Esse destaque evidencia como a presença tecnológica pode equilibrar relações de ensino-aprendizagem, valorizando a experiência digital dos alunos.

> Para Cabral (2023, p. 25), a inserção das tecnologias nas instituições educativas “pode facilitar a pra tica docente e motivar a participação mais ativa dos educandos, os quais ja esta o em constante contato com esse meio digital, mostrando em muitas ocasiões, ate mais domínio da tecnologia que muitos profissionais.”

As tecnologias assistivas consolidaram-se como instrumentos pedagógicos fundamentais para a inclusão e para a aprendizagem significativa de estudantes com deficiência. Galvão Filho (2001; 2009) argumenta que esses recursos englobam equipamentos, softwares, aplicativos e estratégias pedagógicas que ampliam habilidades funcionais, promovendo autonomia e participação efetiva nos processos educacionais.

Com o avanço das tecnologias digitais e a expansão das metodologias ativas (Bacich; Moran, 2018a; 2018b), professores têm à disposição novas possibilidades para adaptar conteúdos, criar ambientes acessíveis e potencializar a interação em sala de aula. O uso de TAs permite uma aproximação mais flexível e criativa com o ensino, favorecendo o protagonismo dos estudantes e a personalização da aprendizagem.

A legislação brasileira, por meio da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996), estabelece princípios claros para a inclusão escolar, reforçando a necessidade de eliminar barreiras e garantir acesso equitativo ao currículo. Complementarmente, a Declaração de Salamanca (1994) aponta que a educação deve ser um direito de todos, defendendo a inclusão como prática central nas instituições de ensino.

Moran, Masetto e Behrens (2013) destacam que a mediação pedagógica associada às tecnologias permite construir práticas flexíveis e centradas no aluno, favorecendo a personalização do ensino e a adaptação às necessidades individuais. Assim, a inclusão escolar deixa de ser apenas uma obrigação legal para se tornar uma prática pedagógica estratégica e transformadora.

Esta pesquisa, de caráter bibliográfico e documental, fundamenta-se em autores que discutem a relação entre tecnologia, inclusão e aprendizagem, oferecendo um panorama amplo sobre as possibilidades de utilização das TAs no contexto escolar. Estudos recentes demonstram que esses recursos não apenas ampliam o acesso à informação, mas também fortalecem habilidades cognitivas, sociais e emocionais dos alunos com deficiência.

Ferreira et al. (2021) destacam que tecnologias digitais assistivas, como softwares de comunicação alternativa, plataformas adaptadas e quadros digitais interativos, contribuem de forma significativa para a aprendizagem de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA), promovendo comunicação, interação e engajamento. Esses recursos tornam o processo educacional mais inclusivo e dinâmico, permitindo que cada aluno participe ativamente das atividades escolares.

Ischkanian e Ischkanian (2021) complementam essa perspectiva ao integrar conhecimentos de neurociência e tecnologias digitais, demonstrando como ferramentas assistivas podem estimular processos cognitivos e favorecer o desenvolvimento de funções mentais superiores (Vigotski, 1993). Dessa forma, as TAs não apenas facilitam o acesso ao conteúdo, mas também contribuem para o desenvolvimento integral do estudante.

Cabral (2023; 2024) enfatiza a importância da inovação pedagógica e da integração de recursos digitais nas práticas docentes, sobretudo em contextos híbridos e remotos. A utilização consciente dessas tecnologias requer formação continuada e desenvolvimento de competências tecnológicas por parte dos professores (Ischkanian et al., 2024), garantindo que os recursos sejam aplicados de maneira eficiente, crítica e ética.

Moran (2014) ressalta que a escola contemporânea precisa incorporar as tecnologias não como complementos, mas como parte essencial do processo de ensino e aprendizagem. Esse ponto é fundamental para compreender que a inclusão plena depende da articulação entre recursos tecnológicos, planejamento pedagógico e atenção às singularidades de cada estudante.

A efetividade das tecnologias assistivas depende não apenas da disponibilidade de recursos, mas de uma concepção pedagógica inclusiva, fundamentada em princípios éticos, sociais e cognitivos (Sassaki, 1997; Glat; Pletsch, 2012). A integração desses instrumentos ao currículo escolar amplia as possibilidades de aprendizagem, fortalece a autonomia dos alunos e contribui para uma escola mais justa e democrática.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9.394/96) constitui um marco regulatório importante ao estabelecer a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais na rede regular de ensino. O capítulo V, artigo 58º, define a educação especial como modalidade escolar preferencialmente oferecida na rede regular, garantindo serviços de apoio especializado quando necessário para atender às peculiaridades desses alunos.

> O §1º do artigo 58º da LDB 9.394/96 estabelece que haverá serviços de apoio especializado na escola regular para atender às necessidades específicas dos alunos de educação especial, reconhecendo que a simples inclusão física em classes comuns não é suficiente para garantir aprendizado efetivo. Essa medida evidencia a compreensão de que cada estudante possui características únicas e requer recursos diferenciados, tanto humanos quanto tecnológicos, para que seu desenvolvimento acadêmico e social seja plenamente alcançado.
>
> O §2º do mesmo artigo complementa essa perspectiva ao determinar que, quando a integração nas classes regulares não for possível devido às condições específicas do aluno, o atendimento educacional deve ocorrer em classes, escolas ou serviços especializados. Essa flexibilização legal demonstra a intenção de conciliar a inclusão plena com a adequação pedagógica, garantindo que os alunos recebam suporte adequado sem comprometer a qualidade do ensino ou o respeito às suas singularidades.

Esses dispositivos legais reforçam a importância de estratégias pedagógicas adaptadas, nas quais as tecnologias assistivas desempenham papel central. Ao fornecer recursos como softwares de leitura, dispositivos de comunicação alternativa, equipamentos de mobilidade e ferramentas digitais adaptadas, as TAs permitem que alunos com diferentes tipos de deficiência tenham acesso efetivo ao currículo e possam participar de forma ativa das atividades escolares, respeitando suas necessidades e ritmos de aprendizagem.

No cenário brasileiro, a LDB 9.394/96 se destaca como um marco regulatório ao preconizar a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais na rede regular de ensino. Ao definir a educação especial como modalidade preferencialmente oferecida na escola comum, a lei legitima práticas pedagógicas inclusivas e orienta gestores e docentes a

adotarem recursos e metodologias capazes de assegurar o direito à educação de qualidade para todos, consolidando a base legal para a implementação efetiva das tecnologias assistivas no cotidiano escolar.

As TAs contribuem de maneira significativa para a aprendizagem, promovendo autonomia, independência e inclusão. Esses recursos, que incluem equipamentos, softwares, aplicativos e metodologias diferenciadas, têm como objetivo minimizar barreiras e maximizar as potencialidades de cada estudante, permitindo que todos acessem o currículo de forma efetiva e participem plenamente das atividades escolares.

Entre os principais benefícios das tecnologias assistivas estão a acessibilidade ao conteúdo, a comunicação e expressão ampliadas, e a acessibilidade física. Para estudantes com deficiência visual, recursos como leitores de tela, impressoras Braille e softwares de transcrição garantem acesso ao conhecimento. Para alunos com deficiência auditiva, softwares de tradução para Língua de Sinais e sistemas de legendagem facilitam a compreensão e a participação.

A comunicação e expressão também são ampliadas por Tecnologias de Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA), que utilizam pranchas com figuras, aplicativos visuais e softwares de leitura em voz alta. Softwares de reconhecimento de voz permitem que alunos com dificuldades de escrita ou mobilidade transcrevam fala em texto, garantindo participação plena e desenvolvimento acadêmico.

Os benefícios proporcionados pelas tecnologias assistivas vão muito além do simples acesso ao conteúdo escolar. A promoção da autonomia é um dos aspectos mais significativos, pois permite que os alunos realizem atividades de forma independente, reduzindo a necessidade de intervenção constante de professores ou colegas. Essa independência fortalece a confiança dos estudantes em suas próprias capacidades, criando um ciclo virtuoso no qual a experiência de sucesso motiva novas aprendizagens e engajamento em sala de aula.

A utilização das tecnologias assistivas contribui de maneira expressiva para a melhoria da autoestima. Quando os alunos percebem que conseguem participar ativamente das atividades, concluir tarefas e interagir com colegas e professores, desenvolvem um senso de competência e pertencimento. Essa valorização pessoal não apenas impacta o desempenho acadêmico, mas também reflete em sua postura social e emocional, promovendo um ambiente escolar mais saudável e motivador.

O uso das tecnologias assistivas não se limita ao contexto escolar; ao aprender a manipular softwares, dispositivos de comunicação ou ferramentas adaptadas, os alunos adquirem competências cognitivas, motoras e sociais que podem ser aplicadas em diferentes situações da vida cotidiana.

2. DESENVOLVIMENTO

As tecnologias assistivas desempenham papel central na inclusão social efetiva, permitindo que alunos com diferentes tipos de deficiência participem plenamente da vida escolar e comunitária. Segundo Badalotti (2017), esses recursos não apenas eliminam barreiras físicas e cognitivas, mas também proporcionam meios para que os estudantes desenvolvam habilidades essenciais para interagir, aprender e colaborar dentro e fora da escola.

Ao eliminar barreiras comunicacionais, as tecnologias assistivas garantem que alunos com deficiência auditiva ou de fala possam se expressar, compreender conteúdos e participar de debates e atividades em sala de aula. Bacich e Moran (2018a) destacam que, ao favorecer a comunicação plena, esses recursos promovem igualdade de oportunidades, reduzindo desigualdades históricas no acesso à educação de qualidade.

A presença das TAs em ambientes escolares transforma a dinâmica das aulas, permitindo que professores adaptem metodologias, tornem conteúdos acessíveis e desenvolvam práticas pedagógicas personalizadas. Conforme Moran (2018b), a integração tecnológica fortalece o ensino ativo, estimula o protagonismo do aluno e fomenta a autonomia em processos de aprendizagem diversificados.

As tecnologias assistivas impactam diretamente a autoestima e a autoconfiança dos estudantes. Badalotti (2017) aponta que, ao conseguirem executar tarefas de forma independente e participar ativamente das atividades escolares, os alunos desenvolvem uma percepção positiva de suas capacidades, essencial para o sucesso educacional e social.

A autonomia funcional é outro benefício significativo proporcionado pelas TAs. Conforme Bacich e Moran (2018a), alunos que utilizam recursos assistivos aprendem a resolver problemas, gerir tarefas diárias e interagir com colegas de maneira mais independente, fortalecendo competências que serão aplicáveis em diversos contextos da vida adulta.

Segundo o Ministério da Educação (Brasil, 1996), a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais deve ocorrer prioritariamente na rede regular de ensino, com o suporte de serviços especializados e recursos pedagógicos adaptados. Nesse cenário, as tecnologias assistivas tornam-se ferramentas imprescindíveis para viabilizar a participação plena desses alunos.

As TAs também promovem a integração social e colaborativa. Bacich e Moran (2018b) afirmam que, ao facilitar a comunicação, interação e participação, essas tecnologias incentivam o respeito às diferenças, promovem empatia e fortalecem relações saudáveis entre todos os alunos, independentemente de suas habilidades ou limitações.

As tecnologias assistivas contribuem para a personalização do ensino, permitindo que professores adaptem estratégias de acordo com as necessidades individuais. Badalotti (2017) destaca que esse ajuste pedagógico é essencial para garantir que cada aluno tenha acesso ao currículo de forma significativa, respeitando seus ritmos e formas de aprendizagem.

O uso de TAs também fortalece o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais. Moran (2018b) explica que, ao interagir com ferramentas digitais, softwares de comunicação ou dispositivos de mobilidade, os alunos ampliam sua capacidade de concentração, resolução de problemas e tomada de decisão, habilidades que se estendem além do contexto escolar.

a tecnologia assistiva auxilia na construção de práticas inclusivas dentro de políticas educacionais mais amplas. Bacich e Moran (2018a) ressaltam que, ao integrar recursos adaptativos nas estratégias pedagógicas, a escola não apenas cumpre as determinações legais da LDB (Brasil, 1996), mas também promove uma cultura de valorização da diversidade e equidade educacional.

A inclusão plena, sustentada pelas TAs, exige formação continuada de professores. Conforme Badalotti (2017), é fundamental que educadores compreendam as potencialidades e limitações dos recursos tecnológicos, conheçam metodologias ativas e estejam preparados para mediar experiências de aprendizagem que considerem as necessidades específicas de cada estudante.

Bacich e Moran (2018b) observam que softwares de leitura, dispositivos de tradução e ferramentas de comunicação alternativa garantem que alunos com deficiência visual, auditiva ou motora possam acessar o currículo de forma efetiva, participando ativamente das atividades escolares.

A melhoria da qualidade de vida dos estudantes também se destaca entre os efeitos das TAs. Moran (2018b) enfatiza que, ao proporcionar autonomia, inclusão social e desenvolvimento de competências, essas tecnologias contribuem para o bem-estar emocional e a integração social dos alunos, preparando-os para enfrentar desafios acadêmicos e cotidianos com maior confiança.

Badalotti (2017) reforça que a tecnologia assistiva não substitui a mediação pedagógica, mas potencializa sua eficácia, permitindo que professores desenvolvam estratégias centradas no aluno, favorecendo experiências significativas de aprendizagem e a construção de saberes de forma participativa.

O futuro da educação inclusiva depende diretamente da incorporação consistente das tecnologias assistivas. Bacich e Moran (2018a) apontam que, à medida que escolas e docentes se apropriam dessas ferramentas, é possível construir ambientes educacionais mais justos,

igualitários e capazes de atender às demandas de todos os estudantes, independentemente de suas necessidades especiais.

As TAs também promovem habilidades transferíveis, como autonomia funcional, comunicação eficaz e resolução de problemas, que se tornam essenciais na vida adulta. Moran (2018b) destaca que, ao desenvolver essas competências na escola, os alunos estão mais bem preparados para enfrentar desafios acadêmicos, sociais e profissionais no futuro.

A implementação de tecnologias assistivas ainda contribui para a inovação pedagógica. Badalotti (2017) observa que a integração de dispositivos digitais, softwares adaptativos e metodologias ativas transforma a dinâmica escolar, tornando o ensino mais interativo, colaborativo e motivador para todos os alunos.

As tecnologias projetadas para inclusão (TAs) fortalecem a inclusão social ao permitir que alunos com deficiência participem de atividades coletivas e interajam com seus pares. Bacich e Moran (2018b) destacam que essa participação contribui para a construção de valores como empatia, cooperação e respeito às diferenças, essenciais para a convivência democrática.

As tecnologias assistivas consolidam-se, portanto, como ferramentas indispensáveis para a construção de uma educação inclusiva e democrática. Moran (2018b) enfatiza que seu uso planejado e reflexivo garante que todos os alunos possam desenvolver seu potencial máximo, respeitando suas particularidades e ampliando suas oportunidades de aprendizagem.

A integração das tecnologias assistivas na educação representa não apenas o cumprimento de dispositivos legais como a LDB (Brasil, 1996), mas um compromisso ético e pedagógico com a inclusão, a equidade e a valorização das diferenças. Badalotti (2017) conclui que essas ferramentas são essenciais para consolidar práticas educacionais que promovam o aprendizado significativo e o desenvolvimento integral de todos os estudantes.

2.1. METODOLOGIA DA PESQUISA PARA DELINEAMENTO DO ARTIGO

A presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa, de cunho bibliográfico e documental, centrada na análise interpretativa dos discursos científicos sobre *tecnologias assistivas e sua contribuição para a aprendizagem de alunos com deficiência***.** Optou-se por essa perspectiva metodológica devido à necessidade de compreender significados, sentidos e processos relacionados às práticas pedagógicas contemporâneas, mais do que quantificar dados, privilegiando a análise crítica de produções teóricas já consolidadas. Conforme Creswell (2021), a abordagem qualitativa permite explorar a complexidade dos fenômenos educacionais, considerando o contexto, a subjetividade dos sujeitos envolvidos e as múltiplas interpretações existentes na literatura.

A pesquisa bibliográfica, segundo Gil (2018), é um instrumento essencial para a construção de estudos acadêmicos, pois possibilita reunir, sistematizar e analisar a produção científica existente sobre determinado tema. No caso deste estudo, a investigação bibliográfica visa mapear e compreender como as tecnologias assistivas são discutidas e aplicadas na promoção da aprendizagem de alunos com deficiência, estabelecendo um referencial teórico sólido para a análise crítica do tema.

De acordo com Vergara (2014), a pesquisa qualitativa não busca apenas descrever os fatos, mas interpretar o significado das práticas e processos, considerando o contexto educacional e social em que ocorrem. Nesse sentido, a presente investigação procura compreender como os autores e estudos selecionados discutem as possibilidades, limitações e impactos das tecnologias assistivas na inclusão escolar e no desenvolvimento de competências dos estudantes.

Quanto ao tipo de pesquisa, optou-se pela investigação bibliográfica, cujo objetivo é explorar obras previamente publicadas, como artigos científicos, dissertações, livros e documentos eletrônicos. Richardson (1999) ressalta que a bibliografia consultada serve como base para a construção do referencial teórico, permitindo ao pesquisador conhecer o estado da arte, identificar lacunas e fundamentar análises críticas. Nesse contexto, Severino (2016) enfatiza que a pesquisa bibliográfica contribui para consolidar a consistência acadêmica do estudo, ao reunir evidências de diferentes autores e perspectivas.

A pesquisa também se caracteriza como documental, por incluir materiais acessados em bases digitais e científicas, que apresentam dados relevantes para reflexão sobre o objeto de estudo. Foram selecionadas obras disponíveis em livros, revistas, jornais e nas plataformas CAPES, Scopus, Web of Science, SciELO, Academia Edu e Google Acadêmico. Para a seleção, foram considerados critérios de atualidade, pertinência temática e rigor acadêmico, garantindo consistência teórica e relevância dos dados analisados, conforme Lakatos e Marconi (2010) e Quivy e Van Campenhoudt (2008).

O levantamento dos dados iniciou-se com a identificação das palavras-chave mais recorrentes na literatura da área, como “cultura maker”, “metodologias ativas”, “aprendizagem significativa” e “tecnologia educacional”. Esse processo permitiu mapear um conjunto de artigos que abordam a temática sob diferentes perspectivas, possibilitando uma visão plural, abrangente e crítica sobre a aplicação das tecnologias assistivas na educação inclusiva.

Posteriormente, procedeu-se à leitura exploratória dos títulos e resumos, com o objetivo de filtrar os textos mais aderentes aos objetivos da pesquisa, respeitando critérios de relevância, qualidade e diversidade de enfoques. Essa etapa foi essencial para assegurar que a

seleção de documentos contemplasse diferentes recortes temáticos e abordagens metodológicas, fortalecendo a representatividade e confiabilidade da análise.

Após a triagem inicial, os artigos selecionados foram submetidos à leitura analítica, buscando identificar elementos comuns, tensões conceituais e contribuições singulares. Sousa, Oliveira e Alves (2021) ressaltam a importância da sistematização criteriosa das informações e da verificação da consistência dos dados, evitando contradições e interpretações equivocadas que possam comprometer a validade do estudo.

Os procedimentos de análise envolveram a categorização temática e o cruzamento entre os achados, permitindo identificar padrões, recorrências e divergências entre as produções localizadas. Gil (2008) e Lakatos e Marconi (2017) destacam que essa sistematização facilita a construção de uma narrativa articulada, capaz de expressar, de forma coerente, os principais pontos discutidos na literatura sobre tecnologias assistivas.

A análise bibliográfica exigiu do pesquisador um olhar crítico e dialógico, indo além da simples reprodução das ideias expostas nos textos. Essa postura interpretativa permite compreender os significados subjacentes às práticas pedagógicas, os impactos das tecnologias assistivas na aprendizagem e os desafios enfrentados para a sua implementação efetiva.

A categorização temática considerou aspectos pedagógicos, tecnológicos e sociais das tecnologias assistivas, destacando contribuições relativas à autonomia, inclusão, acessibilidade e desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais dos alunos. Esse procedimento permitiu organizar a análise em eixos claros, facilitando a identificação de tendências e lacunas na literatura existente.

O estudo considerou a relevância histórica e normativa da legislação brasileira, como a LDB 9.394/96 (Brasil, 1996), e de documentos internacionais, incluindo a Declaração de Salamanca, contextualizando a aplicação das tecnologias assistivas dentro de um marco regulatório que legitima práticas pedagógicas inclusivas.

A triangulação dos dados foi realizada a partir da comparação entre diferentes autores e perspectivas, permitindo confrontar evidências e interpretações, e garantindo maior rigor metodológico. Essa prática, segundo Richardson (1999), fortalece a confiabilidade dos resultados, evitando que conclusões sejam baseadas em leituras isoladas ou parciais da literatura.

O enfoque qualitativo e interpretativo da pesquisa possibilitou compreender não apenas como as tecnologias assistivas são utilizadas, mas também os significados atribuídos a elas pelos pesquisadores e profissionais da educação, considerando as diferentes realidades escolares e necessidades dos estudantes.

A pesquisa buscou ainda integrar referências clássicas e contemporâneas, permitindo uma visão histórica e atualizada sobre o desenvolvimento e aplicação das tecnologias

assistivas na educação inclusiva. Essa abordagem contribui para a identificação de tendências, avanços e desafios persistentes na área.

A utilização de bases digitais confiáveis garantiu acesso a dados atualizados e relevantes, permitindo que a análise contemplasse contribuições científicas recentes e experiências documentadas em diferentes contextos educacionais. Essa estratégia assegura a validade e a pertinência das informações utilizadas no estudo.

A leitura analítica permitiu a síntese de informações e a construção de categorias interpretativas, facilitando a compreensão das relações entre tecnologias assistivas, metodologias pedagógicas e aprendizagem de alunos com deficiência. Segundo Lakatos e Marconi (2010), esse processo é essencial para transformar dados dispersos em conhecimento estruturado e coerente.

A relação do tema da pesquisa com a escolha dos autores selecionados evidencia um esforço deliberado em construir um referencial teórico sólido, capaz de contemplar diferentes dimensões da inclusão escolar e do uso de tecnologias assistivas na aprendizagem de alunos com deficiência, considerando aspectos pedagógicos, cognitivos, sociais e tecnológicos. Autores como Bacich e Moran (2018a; 2018b) fornecem contribuições relevantes ao apresentarem metodologias ativas que promovem engajamento e protagonismo do estudante, oferecendo um panorama de como as tecnologias assistivas podem ser integradas de forma prática e inovadora nas estratégias de ensino; Badalotti (2017) destaca a potencialidade das tecnologias na superação de barreiras e na promoção da equidade educacional, reforçando a pertinência de recursos adaptativos para diferentes necessidades.

A legislação brasileira, representada pela LDB 9.394/96 (Brasil, 1996), estabelece um marco normativo essencial que legitima a aplicação de tecnologias assistivas e serviços de apoio especializado, enquanto Bruner (1996) e Vigotski (1993) oferecem embasamento teórico sobre mediação pedagógica e desenvolvimento cognitivo, indicando como a interação social e cultural pode ser potencializada pelo uso dessas ferramentas. Cabral (2023; 2024) contribui com reflexões sobre inovação pedagógica, integração de recursos digitais e inteligência emocional, enfatizando como tais fatores impactam a eficácia do uso de tecnologias assistivas no processo de ensino-aprendizagem.

Estudos como os de Ferreira et al. (2021) e Ischkanian e Cabral (2021; 2022; 2024) exploram a aplicação de tecnologias digitais assistivas em contextos específicos, como a inclusão de estudantes com Transtorno do Espectro Autista, revelando ganhos em comunicação, interação, engajamento e desenvolvimento cognitivo, enquanto Galvão Filho (2001; 2009) evidencia a relevância da apropriação tecnológica pelo aluno, consolidando autonomia e participação. Glat e Pletsch (2012) e Moran, Masetto e Behrens (2013) destacam

a importância de práticas pedagógicas centradas no estudante e de mediação tecnológica, apontando caminhos para a personalização do ensino e a promoção da equidade.

Bacich, L.; Moran, J. (2018a; 2018b) – As metodologias ativas apresentadas por Bacich e Moran fortalecem a aprendizagem inclusiva ao promoverem maior autonomia e engajamento dos alunos, complementando o uso de tecnologias assistivas na sala de aula.

Badalotti, G. M. (2017) – Badalotti destaca que a integração de tecnologias na educação potencializa a superação de barreiras de acesso e favorece a inclusão de estudantes com deficiência, alinhando-se diretamente ao objetivo das tecnologias assistivas.

Brasil. Ministério da Educação (1996) – A LDB 9.394/96 estabelece diretrizes que garantem o direito à educação inclusiva e reforçam a necessidade de recursos e serviços especializados, contexto no qual as tecnologias assistivas se tornam ferramentas centrais.

Bruner, J. (1996) – Bruner enfatiza a importância da mediação social e do contexto cultural no desenvolvimento cognitivo, o que reforça a necessidade de tecnologias assistivas para ampliar oportunidades de aprendizagem significativa.

Cabral, G. N. (2023; 2024) – Cabral demonstra que a integração de recursos digitais e o desenvolvimento da inteligência emocional podem potencializar o uso de tecnologias assistivas, tornando as práticas pedagógicas mais eficazes e inclusivas.

Castellar, S. M. V. (2016) – Castellar relaciona metodologias ativas e projetos interdisciplinares à promoção da aprendizagem inclusiva, mostrando como tecnologias assistivas podem ser integradas a diferentes áreas do conhecimento.

Creswell, J. W. (2021) – Creswell fornece bases para o desenvolvimento de pesquisas qualitativas, essenciais para analisar criticamente os impactos das tecnologias assistivas na aprendizagem de alunos com deficiência.

Declaração de Salamanca (1994) – A Declaração de Salamanca reforça a necessidade de inclusão escolar e justifica a implementação de tecnologias assistivas como instrumentos para eliminar barreiras educativas.

Fazenda, I. C. (1979) – Fazenda destaca a importância da interdisciplinaridade no ensino, o que dialoga com o uso de tecnologias assistivas para atender às múltiplas necessidades dos alunos.

Fernandes, E. M. et al. (2007) – Fernandes e colaboradores discutem a inclusão de alunos com condutas típicas e atípicas, demonstrando como tecnologias assistivas podem favorecer a participação ativa de todos os estudantes.

Ferreira, J. B. et al. (2021) – Este estudo evidencia que tecnologias digitais assistivas contribuem significativamente para a aprendizagem de alunos com Transtorno do Espectro Autista, promovendo comunicação, interação e engajamento.

Galvão Filho, T. A. (2001; 2009) – Galvão Filho enfatiza que a apropriação das tecnologias assistivas pelos alunos é crucial para desenvolver autonomia, participação e protagonismo na aprendizagem.

Garcia, D. I. B. (2012) – Garcia destaca o desenvolvimento das funções complexas do pensamento na perspectiva histórico-cultural, mostrando como tecnologias assistivas podem apoiar processos cognitivos superiores.

Gilat, R.; Pletsch, M. D. (2012) – Os autores reforçam que a inclusão escolar exige práticas pedagógicas éticas e centradas no aluno, nas quais as tecnologias assistivas desempenham papel transformador.

Ischkanian, S. H. D.; Cabral, G. N. (2021; 2022; 2024) – Ischkanian e colaboradores evidenciam que a integração de neurociência e tecnologias digitais assistivas potencializa a aprendizagem e a inclusão, proporcionando experiências pedagógicas significativas.

Lakatos, E. M.; Marconi, M. de A. (2010; 2017) – Os autores fornecem fundamentos metodológicos para conduzir pesquisas bibliográficas e documentais, essenciais para analisar a eficácia das tecnologias assistivas na educação inclusiva.

Manzini, E. J.; Santos, M. C. F. (2002) – Manzini e Santos apresentam recursos pedagógicos adaptados e equipamentos de apoio que exemplificam como tecnologias assistivas podem ser aplicadas na prática educativa.

Moran, J. M.; Masetto, M. T.; Behrens, M. A. (2013) – Moran e colaboradores destacam a mediação pedagógica e a incorporação de tecnologias como fatores centrais para promover uma aprendizagem inclusiva e personalizada.

Moran, J. (2014) – Moran ressalta que a escola contemporânea deve integrar tecnologias de forma essencial, e não apenas complementar, alinhando-se à utilização de tecnologias assistivas para garantir equidade e aprendizagem efetiva.

Nunes, L. R. D. P. (2003) – Nunes demonstra que recursos tecnológicos podem favorecer o desenvolvimento da comunicação de crianças e jovens com necessidades especiais, contribuindo para a inclusão escolar efetiva.

Sassaki, R. K. (1997) – Sassaki apresenta os princípios de uma educação inclusiva, evidenciando que tecnologias assistivas são instrumentos indispensáveis para construir uma sociedade educacional mais justa.

Vigotski, L. S. (1993) – Vigotski reforça a importância da mediação social no desenvolvimento cognitivo, indicando que tecnologias assistivas funcionam como ferramentas mediadoras da aprendizagem significativa.

Ao cruzar os achados e categorias entre esses autores, foi possível identificar lacunas na produção científica, especialmente no que diz respeito à aplicação de tecnologias assistivas em contextos híbridos, remotos ou interdisciplinares, bem como na avaliação sistemática de

impactos no desenvolvimento socioemocional e cognitivo dos estudantes. Essa análise permite não apenas consolidar contribuições significativas para o campo da educação inclusiva, mas também indicar áreas que demandam pesquisas futuras e aprofundamento teórico, oferecendo subsídios para que políticas, práticas pedagógicas e inovações tecnológicas sejam continuamente aprimoradas e adaptadas às necessidades reais dos alunos com deficiência.

A metodologia adotada permite compreender as tecnologias assistivas como elementos integradores do processo educativo, avaliando seu impacto na aprendizagem, na autonomia e na inclusão social dos estudantes. Essa análise crítica e sistematizada fortalece a base teórica do artigo e orienta reflexões para a prática pedagógica, oferecendo subsídios para a implementação consciente e eficaz desses recursos.

2.2. COMO A TECNOLOGIA ASSISTIVA ATUA NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA?

A tecnologia assistiva exerce um papel central na educação inclusiva, promovendo acessibilidade e autonomia para alunos com deficiência física, visual, auditiva ou cognitiva, e, como ressaltam Ischkanian, Cabral, Braga, Oliveira, Damasceno e Prado (2024), ferramentas como realidade aumentada e realidade virtual têm transformado a aprendizagem de conceitos abstratos em experiências significativas, ampliando a compreensão e a participação dos estudantes em contextos educacionais desafiadores.

Além de possibilitar a participação plena, a tecnologia assistiva fortalece a autonomia do estudante, permitindo que ele realize atividades de maneira independente, enquanto Cabral (2023) destaca que a integração de recursos digitais em práticas pedagógicas, especialmente em contextos remotos ou híbridos, amplia o acesso ao conteúdo, favorecendo um aprendizado personalizado e adaptado às necessidades individuais de cada aluno.

Castellar (2016) enfatiza que metodologias ativas aplicadas em projetos interdisciplinares, quando associadas às tecnologias assistivas, promovem a inclusão ao criar ambientes dinâmicos e participativos, nos quais todos os estudantes podem interagir, colaborar e desenvolver competências cognitivas e socioemocionais de maneira equitativa.

Creswell (2021) ressalta que pesquisas qualitativas possibilitam compreender os impactos subjetivos e individuais das tecnologias assistivas, permitindo que educadores planejem estratégias pedagógicas fundamentadas em evidências, observando o efeito desses recursos sobre o engajamento, a motivação e a autonomia dos alunos.

A presença de profissionais especializados, como terapeutas ocupacionais, fonoaudiólogos e educadores da educação especial, é essencial para a implementação eficiente das tecnologias assistivas, e, conforme Cabral (2024), esses profissionais personalizam ferramentas como softwares de comunicação alternativa e dispositivos de mobilidade, garantindo que todos os alunos tenham acesso pleno ao conteúdo pedagógico.

Segundo Moran, Masetto e Behrens (2013), a mediação pedagógica associada às tecnologias digitais cria ambientes de ensino flexíveis, permitindo que cada estudante desenvolva suas habilidades de acordo com seu ritmo, potencializando a aprendizagem individual e coletiva por meio da integração de recursos adaptativos.

Ferreira, Ischkanian, Cabral, Ischkanian, Silva, Almeida e Carvalho (2021) destacam que as tecnologias digitais assistivas desempenham um papel central na educação de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA), pois facilitam a comunicação, aumentam a interação e promovem o engajamento ativo em atividades escolares. Quadros digitais interativos permitem que os alunos participem de exercícios colaborativos, jogos educativos e simulações visuais, tornando conceitos abstratos mais concretos e compreensíveis. Os softwares adaptativos ajustam o nível de dificuldade das tarefas conforme o desempenho do estudante, oferecendo feedback imediato e personalizado, o que mantém a motivação e fortalece a aprendizagem individualizada.

Essas ferramentas também contribuem para que alunos com TEA expressem suas ideias e emoções de maneira mais clara, por meio de recursos visuais, símbolos e estímulos sensoriais, superando barreiras comunicacionais que muitas vezes dificultam a participação em aulas convencionais. A utilização dessas tecnologias permite que professores planejem estratégias pedagógicas centradas nas necessidades específicas de cada estudante,

promovendo não apenas o aprendizado acadêmico, mas também o desenvolvimento de habilidades sociais e emocionais, como cooperação, paciência e empatia.

Ferreira et al. (2021) evidenciam que a integração das tecnologias digitais assistivas na sala de aula transforma o ensino em um processo mais acessível, inclusivo e significativo, garantindo que alunos com TEA possam participar plenamente da vida escolar, desenvolver autonomia e experimentar um aprendizado realmente personalizado e engajador.

Com base em Ferreira, Ischkanian, Cabral, Ischkanian, Silva, Almeida e Carvalho (2021), as tecnologias digitais assistivas desempenham um papel central na educação de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e de outros alunos com deficiência, ao promover comunicação, interação, engajamento e aprendizagem significativa, tornando o processo educativo mais acessível e inclusivo. Quadros digitais interativos permitem que os alunos participem de atividades colaborativas, visualizem conceitos abstratos de forma concreta e interajam com conteúdos multimídia, tornando a aprendizagem mais dinâmica. Softwares adaptativos ajustam automaticamente o nível de dificuldade das atividades de acordo com o desempenho do estudante, oferecendo feedback personalizado e promovendo o desenvolvimento cognitivo em ritmo próprio.

Aplicativos de comunicação alternativa e aumentativa facilitam a expressão de ideias, necessidades e emoções por meio de símbolos, imagens ou voz sintetizada, permitindo que alunos com dificuldades na fala se comuniquem de forma eficaz com professores e colegas. Leitores de tela convertem textos em áudio, possibilitando o acesso ao conteúdo escrito para estudantes com deficiência visual, enquanto impressoras Braille transformam documentos digitais em Braille, garantindo a inclusão plena desses alunos em atividades que envolvem leitura e escrita. Teclados adaptados, com teclas maiores ou sensibilidade ajustável, e mouses adaptados ou trackballs permitem que alunos com limitações motoras utilizem computadores de forma mais eficiente e menos fatigante.

Dispositivos de controle ocular oferecem alternativas avançadas de interação digital, permitindo que alunos com mobilidade severa utilizem computadores apenas com o movimento dos olhos, fortalecendo a autonomia funcional. Softwares de reconhecimento de voz transformam a fala em texto, facilitando a produção escrita para estudantes que apresentam dificuldades motoras ou de escrita. Aplicativos de agendamento e organização visual ajudam no planejamento de tarefas e atividades, promovendo habilidades executivas e a gestão do tempo. Jogos educativos digitais tornam o aprendizado mais lúdico, estimulando atenção, memória e capacidade de resolução de problemas.

Aplicativos de realidade aumentada permitem que alunos visualizem objetos tridimensionais e cenários interativos, tornando conceitos abstratos mais compreensíveis e estimulando a aprendizagem significativa. Simuladores virtuais possibilitam experiências

práticas em laboratórios digitais, permitindo que os estudantes experimentem situações que poderiam ser inacessíveis no ambiente físico, promovendo segurança e engajamento. Aplicativos de suporte à leitura destacam trechos de texto, ajustam cores e tamanhos de fonte ou oferecem leitura em voz alta, auxiliando alunos com dislexia ou baixa visão. Sistemas de legendagem automática traduzem fala em texto em tempo real, beneficiando alunos com deficiência auditiva.

Softwares de tradução em Língua de Sinais convertem texto ou fala em sinais visuais, garantindo comunicação eficaz com estudantes surdos. Quadros brancos digitais compartilhados promovem colaboração remota, interação entre alunos e acompanhamento do progresso em tempo real. Aplicativos de feedback sensorial emitem sinais visuais ou auditivos para reforçar respostas corretas ou alertar sobre erros, proporcionando aprendizagem imediata. Ferramentas de desenho e design digitais permitem que os alunos expressem ideias criativas de forma acessível, inclusive aqueles com limitações motoras.

Plataformas de ensino híbrido e remoto combinam conteúdos digitais, vídeos e atividades interativas, garantindo que alunos com diferentes necessidades participem plenamente mesmo fora da sala de aula física. Softwares de monitoramento de comportamento, aplicativos de treino de habilidades sociais, ambientes de realidade virtual e sistemas de apoio à tomada de decisão também contribuem para o desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e funcionais, oferecendo experiências imersivas e personalizadas.

A utilização integrada dessas tecnologias cria um ecossistema digital que transforma a experiência educativa, fortalecendo a autonomia, autoestima, engajamento e inclusão social dos estudantes, tornando a aprendizagem mais significativa e adequada às necessidades individuais de cada aluno. Ferreira et al. (2021) evidenciam que a aplicação consistente dessas ferramentas permite que o aluno seja protagonista do seu processo de aprendizagem, promovendo independência, desenvolvimento de habilidades diversas e participação ativa em todas as esferas da vida escolar.

Galvão Filho (2001; 2009) destaca que a apropriação de tecnologias assistivas pelos alunos fortalece a autonomia e o protagonismo na aprendizagem, pois essas ferramentas permitem que os estudantes realizem atividades de forma independente, planejando e organizando suas tarefas conforme suas necessidades e ritmo de aprendizagem, sem depender exclusivamente da mediação constante de professores ou colegas.

No desenvolvimento das habilidades cognitivas**,** o uso de softwares adaptativos, leitores de tela ou recursos de realidade aumentada contribui para a compreensão de conceitos complexos, a memorização de informações e a resolução de problemas, incentivando o raciocínio lógico e o pensamento crítico.

No âmbito das habilidades sociais**,** tecnologias assistivas como softwares de comunicação alternativa e aumentativa, pranchas com figuras e dispositivos de interação digital possibilitam a expressão de ideias, sentimentos e necessidades, favorecendo a participação em grupos, a colaboração e a construção de relações interpessoais mais equilibradas e inclusivas dentro da escola. As habilidades funcionais são aprimoradas por meio de dispositivos de mobilidade, teclados adaptados e controles oculares, que permitem aos estudantes acessar conteúdos, se deslocar e interagir com o ambiente escolar de maneira independente, promovendo maior controle sobre suas ações e decisões.

O fortalecimento da autonomia, não se limita apenas à realização de tarefas acadêmicas, mas também se estende à construção da autoconfiança e autoestima**,** pois o aluno percebe que é capaz de aprender, comunicar-se e interagir de forma eficaz, tornando-se protagonista de seu próprio processo educacional. Ao desenvolver essas competências, o estudante se prepara para enfrentar desafios futuros, tanto dentro da escola quanto na vida cotidiana, consolidando uma inclusão plena e significativa, em que o acesso ao conhecimento e à participação social não é mediado por limitações, mas potencializado pelas tecnologias assistivas.

Glat e Pletsch (2012) enfatizam que práticas pedagógicas centradas no estudante são fundamentais para a inclusão, e nesse sentido, as tecnologias assistivas se consolidam como instrumentos essenciais para remover barreiras, personalizar estratégias de ensino e promover equidade no acesso ao conhecimento.

Badalotti (2017) argumenta que a integração de tecnologias educacionais não se limita à disponibilização de dispositivos, mas envolve planejamento, capacitação docente e avaliação constante dos resultados, garantindo que a tecnologia assistiva cumpra seu papel de tornar a aprendizagem acessível, efetiva e inclusiva.

Com base em Manzini e Santos (2002), os equipamentos pedagógicos adaptados representam importantes exemplos de tecnologias assistivas que facilitam o aprendizado de alunos com deficiência, possibilitando que eles participem de maneira plena das atividades escolares e desenvolvam autonomia, habilidades cognitivas, motoras e sociais, sendo aplicáveis na prática diária de diversas formas.

Cadeiras de rodas adaptadas permitem que estudantes com mobilidade reduzida se desloquem de maneira independente dentro da escola, garantindo acesso a salas de aula, laboratórios e espaços comuns sem depender de terceiros. Ramps e elevadores são igualmente essenciais, pois permitem a circulação em diferentes níveis do edifício escolar, removendo barreiras físicas que poderiam limitar a participação do aluno nas atividades educativas.

Mesas e cadeiras ajustáveis são projetadas para atender às necessidades posturais e motoras de cada estudante, promovendo conforto e segurança, além de favorecer a

concentração durante as atividades escolares. Teclados adaptados, com teclas maiores ou disposição diferenciada, atendem alunos com dificuldades motoras, permitindo que utilizem computadores de forma mais eficiente e menos fatigante. Dispositivos de controle ocular oferecem alternativas para alunos com mobilidade muito restrita, possibilitando a interação com computadores apenas pelo movimento dos olhos, tornando o aprendizado digital acessível.

Leitores de tela transformam textos em voz, beneficiando alunos com deficiência visual, enquanto impressoras Braille e materiais táteis possibilitam a leitura e compreensão de conteúdos escritos para estudantes cegos ou com baixa visão, promovendo inclusão plena em disciplinas que dependem de leitura e escrita. Softwares de comunicação alternativa e aumentativa (CAA) utilizam símbolos visuais, imagens ou voz sintetizada para auxiliar alunos com deficiência na fala, facilitando a expressão de ideias, sentimentos e respostas durante atividades pedagógicas.

Quadros digitais interativos adaptados possibilitam que todos os alunos, inclusive aqueles com limitações motoras, interajam com conteúdos multimídia, tornando as aulas mais dinâmicas e inclusivas. Sistemas de amplificação sonora e dispositivos FM auxiliam alunos com deficiência auditiva a perceber melhor as explicações do professor, melhorando o aproveitamento do conteúdo. Pranchas de comunicação com figuras oferecem uma forma alternativa de expressão, permitindo que alunos transmitam suas necessidades, preferências e respostas durante as atividades.

Materiais pedagógicos táteis, como mapas, gráficos e objetos tridimensionais, proporcionam a compreensão de conceitos complexos por meio do toque, ampliando as possibilidades de aprendizagem para estudantes com deficiências sensoriais. Cada um desses equipamentos, ao ser integrado de forma planejada e orientada, não apenas remove barreiras físicas e cognitivas, mas também contribui para o desenvolvimento de habilidades funcionais, sociais e cognitivas, fortalecendo a autonomia e autoestima dos alunos.

O uso adequado dessas tecnologias exige orientação de profissionais especializados, como terapeutas ocupacionais, fonoaudiólogos e educadores da educação especial, que adaptam os recursos às necessidades individuais de cada estudante. Dessa forma, a escola se torna um ambiente realmente inclusivo, no qual as diferenças são reconhecidas, respeitadas e valorizadas, garantindo igualdade de oportunidades e um aprendizado significativo para todos.

Vigotski (1993) evidencia que o aprendizado é mediado socialmente, e as tecnologias assistivas atuam como ferramentas mediadoras que possibilitam a internalização de conceitos complexos e a participação ativa do aluno no processo de construção do conhecimento.

Sassaki (1997) reforça que a construção de uma sociedade inclusiva depende da eliminação de barreiras, e nesse contexto, a tecnologia assistiva torna-se essencial para assegurar igualdade de oportunidades, inclusão real e desenvolvimento integral dos estudantes.

Recursos tecnológicos podem favorecer o desenvolvimento da comunicação de crianças e jovens com necessidades especiais, ampliando a participação escolar e a interação social, ao mesmo tempo em que contribuem para a aquisição de competências cognitivas e socioemocionais.

A Declaração de Salamanca (1994) reforça a necessidade de uma educação inclusiva que atenda às necessidades individuais de todos os alunos, justificando a implementação de tecnologias assistivas como instrumentos que promovem equidade, participação plena e aprendizagem significativa.

Cabral (2024) observa que a inovação pedagógica e a integração de recursos digitais são decisivas para potencializar a eficácia das tecnologias assistivas, especialmente quando acompanhadas de formação continuada dos docentes e estratégias pedagógicas personalizadas.

Bruner (1996) destaca que o desenvolvimento cognitivo depende da mediação pedagógica e das experiências significativas, e tecnologias assistivas funcionam como ferramentas mediadoras, permitindo que estudantes com diferentes necessidades acessem, compreendam e internalizem conteúdos complexos.

A escola contemporânea deve incorporar tecnologias como parte essencial do ensino, e as tecnologias assistivas exemplificam essa integração ao promover acesso pleno ao currículo, autonomia, participação e inclusão real de todos os alunos.

Ischkanian (2024) afirmam que a realidade aumentada, realidade virtual e softwares adaptativos transformam a aprendizagem em experiências interativas e significativas, tornando o processo educacional mais inclusivo e adaptado às particularidades de cada estudante.

As políticas públicas voltadas para a educação inclusiva desempenham um papel decisivo na implementação efetiva das tecnologias assistivas, pois estabelecem diretrizes, regulamentações e recursos financeiros que permitem que escolas adquiram equipamentos, softwares e materiais adaptados necessários para atender às diversas necessidades dos alunos. Essas políticas promovem a criação de programas estruturados de suporte pedagógico, incentivando a adoção de práticas inclusivas e a adaptação do currículo de forma a garantir acessibilidade plena e consolidando o direito à educação de qualidade para todos.

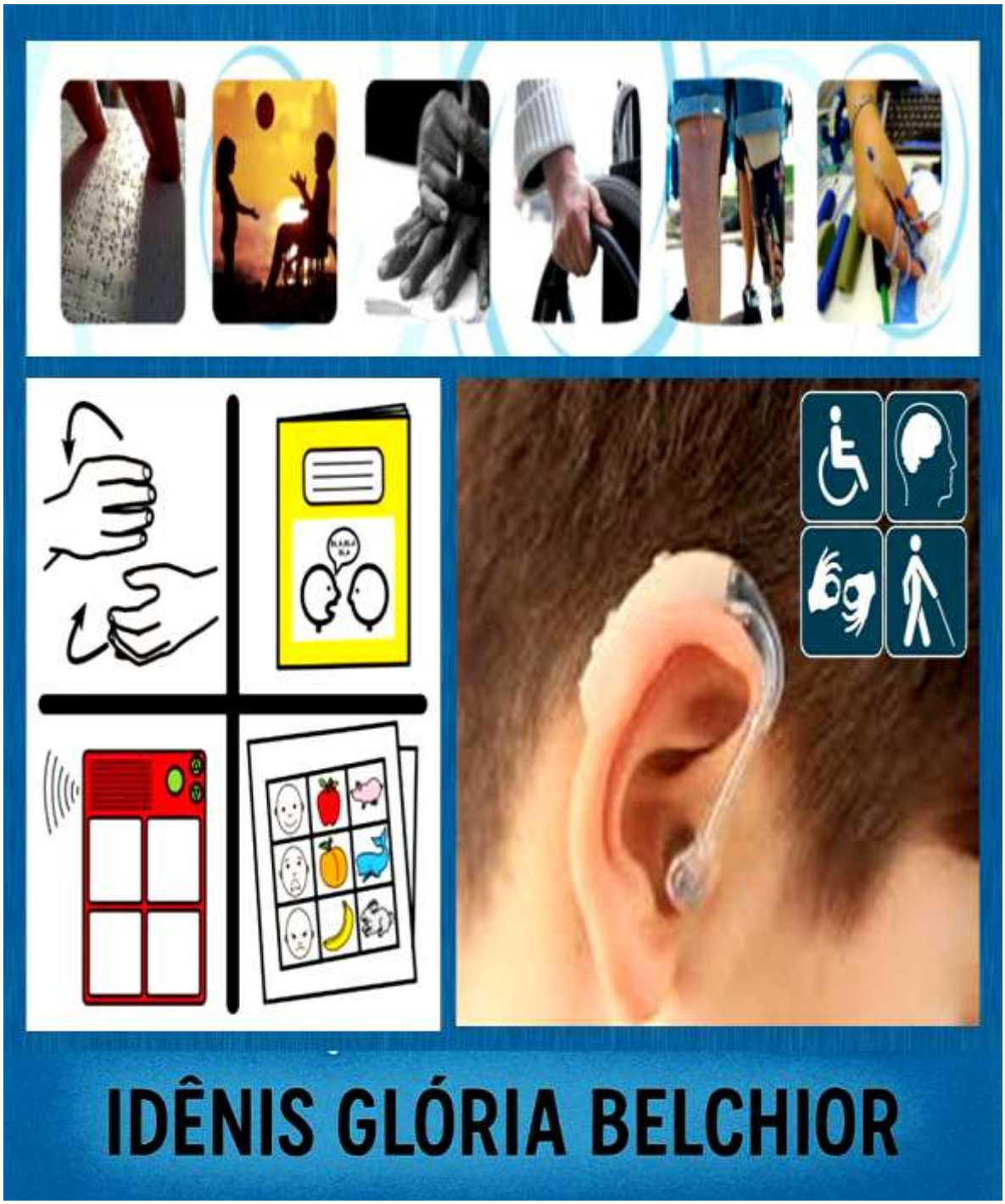
2.3. EXEMPLOS DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS

As tecnologias assistivas têm se mostrado fundamentais para a promoção da inclusão de alunos na educação, ao fornecer recursos que possibilitam a participação plena de estudantes com necessidades especiais em atividades escolares e sociais. Nunes (2003) destaca que o uso dessas tecnologias favorece o desenvolvimento da comunicação em crianças e jovens, permitindo que expressem suas ideias, sentimentos e necessidades de maneira mais eficaz, contribuindo para sua autonomia e integração social. Ao oferecer ferramentas adaptadas, como softwares de comunicação alternativa, pranchas de símbolos e aplicativos interativos, é possível reduzir barreiras que tradicionalmente dificultam a aprendizagem e a interação dos alunos com deficiência.

De acordo com Sá (2025), o material pedagógico adaptado e as tecnologias assistivas não apenas ampliam o acesso ao conhecimento, mas também permitem que o currículo seja ajustado às necessidades específicas de cada estudante, promovendo aprendizagem significativa e personalizada. Essas ferramentas oferecem múltiplas formas de interação com o conteúdo, como recursos visuais, auditivos e táteis, garantindo que diferentes estilos e ritmos de aprendizagem sejam respeitados. Quivy e Campenhoudt (2008) ressaltam que a aplicação dessas tecnologias deve ser analisada com base em pesquisas e evidências, garantindo que a escolha dos recursos seja fundamentada em critérios pedagógicos, científicos e sociais, de modo a maximizar seus benefícios no contexto escolar.

Selwyn (2011) enfatiza que a incorporação das tecnologias digitais na educação precisa ir além do simples acesso a equipamentos, devendo estar integrada a práticas pedagógicas reflexivas e inclusivas, que promovam a autonomia e o engajamento dos alunos. Nesse sentido, as tecnologias assistivas representam instrumentos essenciais para transformar a experiência educacional, tornando-a mais equitativa e centrada no estudante, ao mesmo tempo em que promovem habilidades cognitivas, sociais e funcionais.

Vigotski (1993), ao discutir a relação entre desenvolvimento cognitivo e mediação social, reforça que ferramentas de apoio, como as tecnologias assistivas, atuam como mediadoras do aprendizado, possibilitando que os alunos internalizem conceitos, habilidades e estratégias que, de outra forma, poderiam ser inacessíveis.



A importância das tecnologias assistivas na educação está diretamente ligada à promoção da inclusão, ao fortalecimento da autonomia estudantil e à criação de um ambiente escolar mais justo e democrático.

Neste sentido Belchior, 2025, destaca uma seleção de TAs, no qual cada aluno tem a oportunidade de desenvolver plenamente seu potencial, interagir e participar ativamente dos processos de aprendizagens.

Utensílios adaptados: ferramentas como talheres especiais e roupas modificadas auxiliam estudantes com limitações motoras a realizarem tarefas diárias de maneira mais independente, como se alimentar e se vestir.

Modificações em veículos: adaptações como rampas e controles manuais em carros permitem que alunos com deficiência se desloquem com maior segurança e conforto, facilitando o acesso a diferentes ambientes.

Teclados adaptados: projetados para estudantes com dificuldades motoras ou de coordenação, esses teclados possuem teclas maiores ou layouts diferenciados, tornando a digitação mais fácil e precisa.

Leitores de tela: softwares como NVDA ou JAWS convertem textos digitais em áudio, permitindo que estudantes com baixa visão ou cegueira acessem conteúdos educativos e materiais digitais de forma independente.

Controle por voz: dispositivos como Amazon Alexa ou Google Home possibilitam que alunos com mobilidade reduzida acionem aparelhos eletrônicos, ajustem luzes ou temperatura por comando de voz, promovendo autonomia.

Próteses: braços e pernas artificiais auxiliam estudantes com deficiência física a realizarem atividades cotidianas, como caminhar, escrever ou manipular objetos, favorecendo sua participação plena nas tarefas escolares.

Órteses posturais: dispositivos como coletes e suportes posturais ajudam a corrigir ou melhorar a postura e mobilidade de estudantes, garantindo conforto e segurança durante as atividades escolares.

Cadeiras de rodas e andadores: equipamentos que facilitam o deslocamento de alunos com limitações de locomoção, permitindo que participem de aulas, recreação e atividades extracurriculares com maior liberdade.

Scooters elétricos: indicados para estudantes com mobilidade reduzida severa, esses veículos oferecem deslocamento rápido e seguro em diferentes áreas da escola, ampliando a participação nas atividades.

Lentes de aumento: ferramentas simples que ampliam textos e imagens, auxiliando estudantes com deficiência visual a acompanhar conteúdos impressos ou projetados durante as aulas.

Aparelhos auditivos e sistemas de alerta visual: ampliam sons ou fornecem sinais visuais, garantindo que alunos com deficiência auditiva percebam informações importantes e possam interagir melhor com o ambiente escolar.

Comunicação alternativa e aumentativa (CAA): pranchas de comunicação, vocalizadores e aplicativos permitem que estudantes com dificuldades de fala expressem ideias e necessidades usando símbolos, imagens ou texto.

Softwares de leitura e escrita: programas como Kurzweil 3000 auxiliam alunos com dificuldades de leitura ou dislexia, convertendo textos em áudio e oferecendo suporte na escrita, tornando o aprendizado mais acessível.

Tradutores de Libras: ferramentas como VLibras transformam conteúdos em português para a Língua Brasileira de Sinais, permitindo que estudantes surdos tenham acesso completo às informações e participem das atividades.

Telas táteis interativas: permitem que estudantes com deficiência visual explorem gráficos e imagens por meio do toque, favorecendo a compreensão de conteúdos visuais.

Teclados virtuais: exibidos na tela do computador ou tablet, possibilitam que alunos com dificuldades motoras digitem usando um dispositivo de entrada alternativo. Mouses adaptados: dispositivos como mouses de bola ou sensíveis ao toque ajudam estudantes com mobilidade reduzida a controlar o cursor com maior precisão.

Braille eletrônico: displays que convertem textos digitais em Braille, permitindo que alunos cegos leiam conteúdos de computadores e tablets.

Tablets e smartphones acessíveis: aplicativos e recursos de acessibilidade, como leitores de voz e ajustes de contraste, facilitam o aprendizado de alunos com diferentes deficiências.

Software de ampliamento de tela: programas que aumentam textos, imagens e elementos da interface, auxiliando estudantes com baixa visão a acompanhar conteúdos digitais.

Impressoras Braille: transformam documentos digitais em textos em Braille, garantindo que estudantes cegos tenham acesso a materiais impressos.

Dispositivos de rastreamento ocular: permitem que alunos com mobilidade severa controlem o computador apenas com o movimento dos olhos.

Sistemas de alerta vibratório: alarmes que utilizam vibração para notificar estudantes surdos ou com deficiência auditiva sobre eventos importantes.

Aplicativos de organização e lembretes: softwares que auxiliam estudantes com dificuldades cognitivas ou de memória a manterem horários, tarefas e compromissos.

Jogos educacionais acessíveis: desenvolvidos com recursos de inclusão, como legendas, controle simplificado ou comandos por toque, facilitam o aprendizado lúdico para todos.

Software de reconhecimento de voz: permite que alunos convertam fala em texto, auxiliando na escrita e comunicação de estudantes com dificuldade de mobilidade ou escrita manual.

Mapas táteis: recursos tridimensionais que representam espaços, ruas ou diagramas, permitindo que estudantes com deficiência visual compreendam conceitos geográficos ou espaciais.

Calculadoras falantes: dispositivos que verbalizam números e operações matemáticas, auxiliando alunos com deficiência visual no aprendizado de matemática.

Teclados com cores diferenciadas: facilitam a identificação de teclas para estudantes com dificuldades cognitivas ou visuais, promovendo maior precisão na digitação.

Câmeras de acompanhamento e amplificação: dispositivos que ampliam textos ou imagens projetadas em telas, ajudando estudantes com baixa visão.

Softwares de síntese de fala: convertem textos escritos em áudio, beneficiando alunos com dificuldades de leitura ou cegueira.

Robôs educativos adaptados: ferramentas interativas que promovem aprendizagem prática e estimulação cognitiva para alunos com necessidades especiais.

Dispositivos de feedback tátil: fornecem respostas por vibração ou toque para atividades interativas, auxiliando estudantes com deficiência visual ou auditiva.

Plataformas de aprendizagem acessíveis: ambientes virtuais de ensino adaptados, com legendas, leitores de tela e navegação simplificada, permitindo que todos os alunos participem do processo de aprendizagem.

A presença de tecnologias assistivas na educação não se limita apenas ao fornecimento de recursos adaptativos, mas também atua como um catalisador para o desenvolvimento integral dos alunos, permitindo que eles participem de todas as atividades escolares de maneira ativa e significativa. Essas ferramentas facilitam o acesso a conteúdos, promovem a comunicação e reduzem barreiras físicas, sensoriais ou cognitivas, garantindo que cada estudante possa explorar suas potencialidades de forma plena, conforme destacam diversos estudos sobre inclusão e práticas pedagógicas adaptadas.

A utilização de tecnologias assistivas contribui para a construção de uma cultura escolar inclusiva, na qual a diversidade é valorizada e respeitada. Ao oferecer meios para que todos os alunos aprendam em condições equitativas, essas ferramentas fortalecem a autonomia, incentivam a autoestima e promovem o protagonismo indivíduo.

2.4. O PAPEL DAS ESCOLAS E STARTUPS NA INCLUSÃO

Escolas inovadoras têm se consolidado como ambientes fundamentais para a implementação de tecnologias assistivas, permitindo que estudantes com diferentes tipos de deficiência tenham acesso pleno ao currículo escolar, e Garcia (2012) observa que esses espaços adaptados favorecem não apenas a aquisição de conhecimento, mas também o desenvolvimento de funções complexas do pensamento, possibilitando uma aprendizagem mais significativa para alunos com deficiência intelectual, ao mesmo tempo em que promovem a valorização das diferenças individuais e o respeito à diversidade dentro do contexto escolar.

Startups educacionais especializadas em soluções inclusivas vêm desempenhando um papel cada vez mais relevante na criação de recursos tecnológicos adaptados, desenvolvendo aplicativos de leitura, plataformas interativas e softwares educativos que permitem que cada estudante aprenda em seu próprio ritmo, respeitando suas necessidades específicas, e Glat e Pletsch (2012) destacam que essas iniciativas contribuem para o fortalecimento do conceito de inclusão escolar, ao integrar tecnologia e pedagogia de forma a reduzir barreiras e ampliar oportunidades de participação.

A tecnologia assistiva deve ser compreendida como uma estratégia pedagógica que vai além da simples disponibilização de recursos, pois, segundo Sá (2003), ela promove autonomia e protagonismo do aluno ao oferecer suporte para comunicação alternativa,

adequação postural, órteses, próteses e softwares educativos, fortalecendo habilidades cognitivas, sociais e funcionais, ao mesmo tempo em que contribui para a melhoria da qualidade de vida e para a valorização das expectativas positivas dos estudantes, garantindo que cada um seja capaz de explorar seu potencial máximo.

Startups de inclusão digital, como Hand Talk e DDReader, têm desenvolvido soluções inovadoras que transformam conteúdos tradicionais em materiais acessíveis, permitindo que alunos com deficiência auditiva ou visual participem plenamente das atividades escolares, e Ischkanian e Ischkanian (2021) ressaltam que a integração entre neurociência e tecnologias digitais favorece o aprendizado significativo, promovendo engajamento, interação e adaptação dos conteúdos às necessidades individuais de cada estudante.

O papel das escolas na integração das tecnologias assistivas inclui ainda a formação contínua de professores, capacitando-os a utilizar essas ferramentas de maneira ética e estratégica, garantindo que a inclusão seja efetiva e que os resultados educacionais sejam ampliados, como demonstra Ischkanian (2022), ao enfatizar a importância da neuropsicopedagogia aplicada a contextos inclusivos e o impacto positivo da preparação docente na aprendizagem de alunos com necessidades especiais.

O desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e funcionais é diretamente favorecido pelo uso das tecnologias assistivas, pois permitem que os alunos experimentem autonomia em tarefas complexas, como interagir em plataformas digitais, solucionar problemas e se comunicar de forma eficiente com colegas e professores, e Ischkanian, Cabral, Souza, Moraes, Ischkanian e Carvalho (2022) evidenciam que essas ferramentas fortalecem o protagonismo estudantil e promovem uma aprendizagem mais participativa e significativa.

Escolas que investem em laboratórios de tecnologia inclusiva oferecem espaços onde os alunos podem explorar diferentes recursos, desde leitores de tela até dispositivos de rastreamento ocular, promovendo uma aprendizagem prática e experimental que estimula o pensamento crítico e a criatividade, alinhando-se aos princípios apontados por Garcia (2012) sobre a importância de ambientes adaptados para o desenvolvimento integral do estudante.

Startups educacionais contribuem para a inclusão ao criar plataformas gamificadas adaptadas, tornando o aprendizado lúdico acessível a estudantes com deficiência cognitiva, auditiva ou visual, aumentando o engajamento e a interação, e Glat e Pletsch (2012) reforçam que essas ferramentas são fundamentais para promover uma participação efetiva dos alunos, transformando atividades educacionais tradicionais em experiências mais inclusivas e motivadoras.

A personalização do ensino é um dos principais benefícios das tecnologias assistivas, pois permite que cada estudante receba suporte individualizado para suas dificuldades,

promovendo igualdade de oportunidades e minimizando barreiras pedagógicas, e Ischkanian e Ischkanian (2021) destacam que a integração de recursos digitais adaptativos garante que o processo de aprendizagem seja ajustado às características e necessidades de cada aluno.

O uso das tecnologias assistivas fortalece a inclusão social dentro das escolas, pois os alunos passam a interagir de forma mais autônoma e confiante, participando de atividades coletivas sem sentir-se excluídos, e Sá (2003) enfatiza que a criação de ambientes educacionais inclusivos contribui significativamente para a construção de relações de respeito e colaboração entre todos os estudantes.

Startups de inovação educacional colaboram com escolas para testar novas ferramentas, como softwares de comunicação alternativa e aumentativa, ampliando a capacidade de expressão de estudantes com dificuldades de fala, e Ischkanian (2022) ressalta que essa prática contribui para o desenvolvimento integral do aluno, favorecendo tanto a aprendizagem quanto a socialização dentro do ambiente escolar.

Adaptações físicas, como mesas ajustáveis, cadeiras ergonômicas e rampas de acesso, são implementadas nas escolas para garantir acessibilidade plena, destacando a abordagem multidimensional da tecnologia assistiva discutida por Sá (2003), que envolve desde recursos de comunicação até dispositivos de mobilidade e adequação postural.

A integração das tecnologias assistivas ao currículo escolar promove o desenvolvimento de competências digitais, preparando os estudantes para um mundo cada vez mais conectado e inclusivo, e Ischkanian, Cabral, Souza, Moraes, Ischkanian e Carvalho (2022) evidenciam que a formação tecnológica é essencial para consolidar a inclusão e a autonomia estudantil.

Escolas e startups também colaboram na criação de recursos de avaliação inclusiva, permitindo que alunos com deficiência demonstrem seu conhecimento por meio de provas digitais adaptadas, softwares de reconhecimento de voz e atividades interativas, reforçando o protagonismo estudantil, como aponta Garcia (2012), que destaca a importância de estratégias avaliativas que contemplem a diversidade de perfis e necessidades dos alunos.

O papel das startups vai além do desenvolvimento de softwares, incluindo a produção de dispositivos acessíveis para atividades do cotidiano escolar, como controladores de ambiente e materiais pedagógicos adaptados, ampliando as possibilidades de aprendizado prático e funcional, e Glat e Pletsch (2012) ressaltam que essas inovações são essenciais para garantir que todos os estudantes possam experimentar autonomia e independência.

A participação de especialistas em educação especial, psicopedagogia e tecnologia é fundamental para escolher as ferramentas mais adequadas a cada contexto, promovendo uma aprendizagem personalizada e centrada no aluno, e Ischkanian e Ischkanian (2021) reforçam

que essa articulação multidisciplinar potencializa os efeitos das tecnologias assistivas na inclusão escolar.

O acompanhamento contínuo das práticas de uso das tecnologias assistivas permite que os professores ajustem suas estratégias pedagógicas em tempo real, melhorando a eficácia das intervenções e garantindo a inclusão plena, e Ischkanian (2022) destaca que a avaliação constante das práticas contribui para o sucesso educacional dos estudantes com necessidades especiais.

Startups educacionais também impulsionam a criação de conteúdos digitais acessíveis, como legendas, áudio-descrição e interfaces intuitivas, permitindo que estudantes surdos, cegos ou com baixa visão acompanhem as aulas sem barreiras, e Sá (2003) observa que essas práticas fortalecem a equidade e o acesso à aprendizagem.

O impacto positivo das tecnologias assistivas se reflete na autoestima e motivação dos alunos, que passam a perceber-se capazes de realizar tarefas que antes eram inviáveis, promovendo engajamento e participação ativa, e Garcia (2012) juntamente com Glat e Pletsch (2012) evidenciam que essas ferramentas são determinantes para consolidar uma cultura escolar inclusiva.

O trabalho colaborativo entre escolas, startups e especialistas em educação inclusiva possibilita a criação de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos, acessíveis e inovadores, nos quais cada estudante é visto em sua singularidade, com necessidades, habilidades e interesses específicos. Essa articulação permite que as tecnologias assistivas sejam aplicadas de forma estratégica, integrando recursos digitais, dispositivos de apoio e metodologias pedagógicas adaptadas que promovem o aprendizado significativo e estimulam a autonomia dos alunos. A atuação conjunta desses atores amplia o alcance das práticas inclusivas, garantindo que o processo educativo seja realmente equitativo e capaz de atender a diversidade presente nas salas de aula.

A cooperação entre diferentes agentes educacionais favorece a experimentação e o desenvolvimento contínuo de novas soluções tecnológicas, como softwares interativos, dispositivos de comunicação alternativa e ferramentas de realidade aumentada, que transformam o modo como os alunos com deficiência acessam conteúdos e participam das atividades escolares. Essa integração proporciona oportunidades para que os estudantes desenvolvam competências cognitivas, sociais e emocionais em ambientes que respeitam suas limitações e potencialidades, promovendo inclusão real e efetiva. Ao investir nesse tipo de parceria, as instituições educacionais e as startups também contribuem para a formação de uma cultura escolar mais aberta à inovação, à criatividade e à diversidade, consolidando práticas pedagógicas humanizadas e centradas no aluno.

2.5. TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NOS PRINCIPAIS MARCOS NORMATIVOS DE SALAS DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS

As Salas de Recursos Multifuncionais representam um avanço significativo na promoção da inclusão escolar no Brasil, estimando-se atualmente cerca de 31 mil unidades distribuídas pelo território nacional, configurando espaços especializados para atender estudantes com diferentes tipos de deficiência, conforme apontam Manzini e Santos (2002), que destacam a importância de equipamentos e materiais pedagógicos adaptados para garantir o acesso pleno ao currículo e o desenvolvimento de habilidades cognitivas, motoras e sociais.

A informação sobre o número estimado de Salas de Recursos Multifuncionais no Brasil, cerca de 31 mil unidades, é baseada em dados oficiais do Ministério da Educação (MEC), por meio do Censo Escolar e do Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais**,** que mapeia a distribuição dessas salas em todo o território nacional. Esses dados são periodicamente atualizados e refletem o esforço do Estado em implementar a educação inclusiva em diferentes regiões do país, garantindo acesso a estudantes com necessidades educacionais especiais.

O marco legal que regulamenta essas salas estabelece diretrizes essenciais para a implementação da Educação Especial, como a Portaria Normativa nº 13/2007, que institui o Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais, servindo como principal referência nacional para a criação e manutenção desses espaços, enquanto a Resolução nº

4/2009 define as diretrizes operacionais do Atendimento Educacional Especializado, incluindo a elaboração do plano de AEE e a necessidade de formação inicial de professores, reforçando a ideia de que a inclusão requer não apenas infraestrutura, mas também preparo pedagógico, como ressaltam Ischkanian, Cabral e Ischkanian (2024) em seus estudos sobre capacitação docente para o ensino híbrido e inclusivo.

A Resolução nº 4/2010 estabelece que a Educação Especial deve ser considerada transversal a todos os níveis e modalidades de ensino, integrando o Projeto Político-Pedagógico das escolas e garantindo que as estratégias de atendimento sejam incorporadas à rotina escolar de forma planejada e sistemática, evidenciando, como observa Fazenda (1979), que a interdisciplinaridade e a integração são fundamentais para a efetividade da aprendizagem inclusiva.

O Decreto nº 7.611/2011 reforça o dever do Estado em garantir a educação de pessoas com necessidades educacionais especiais, assegurando um sistema educacional inclusivo, sem discriminação e baseado na igualdade de oportunidades, enquanto a Lei nº 13.005/2014, que institui o Plano Nacional de Educação, estabelece diretrizes para o atendimento das necessidades específicas de cada estudante, promovendo a inclusão plena em todos os níveis e etapas da educação básica.

Galvão Filho (2001; 2009) destaca que a utilização de tecnologias assistivas nas Salas de Recursos Multifuncionais não apenas promove a autonomia do aluno, mas também permite que ele construa competências cognitivas, sociais e funcionais, fortalecendo o protagonismo estudantil e a participação ativa na vida escolar, o que é essencial para a consolidação de práticas inclusivas efetivas.

As Salas de Recursos Multifuncionais também funcionam como espaços de experimentação pedagógica, onde os professores podem testar diferentes tecnologias assistivas, desde softwares educativos até recursos de comunicação alternativa, permitindo que os educandos desenvolvam habilidades de forma personalizada, como enfatizam Ischkanian, Cabral, Demo, Ronque e outros (2024) em suas pesquisas sobre formação continuada de docentes e inovações tecnológicas.

O Portal de Ajudas Técnicas descrito por Manzini e Santos (2002) evidencia a importância de equipamentos pedagógicos adaptados, como órteses, próteses, softwares educativos, leitores de tela e dispositivos de mobilidade, mostrando que a efetividade do atendimento educacional especializado depende da combinação de recursos físicos e digitais que atendam às necessidades individuais de cada estudante.

Além da infraestrutura e dos recursos tecnológicos, o sucesso das Salas de Recursos Multifuncionais também depende da formação docente continuada, capacitando os professores para utilizar tecnologias assistivas de maneira estratégica e pedagógica,

promovendo a inclusão e garantindo que todos os alunos participem ativamente do processo de ensino-aprendizagem, como reforçam Ischkanian, Cabral e Ischkanian (2024).

A implementação dessas salas também fortalece a equidade educacional, pois permite que estudantes com diferentes deficiências tenham acesso às mesmas oportunidades de aprendizado que os demais colegas, reduzindo barreiras físicas, cognitivas e sociais, e alinhando-se aos princípios de uma educação inclusiva defendida por Fernandes et al. (2007).

O desenvolvimento da autonomia estudantil é um aspecto central das Salas de Recursos Multifuncionais, pois o uso de tecnologias assistivas permite que os alunos realizem atividades de forma independente, como a leitura, a escrita e a comunicação, fortalecendo sua autoestima e promovendo a participação plena em todas as atividades escolares, como reforça Galvão Filho (2001).

Esses ambientes especializados também contribuem para a personalização do ensino, permitindo que cada estudante receba suporte específico de acordo com suas necessidades, habilidades e ritmo de aprendizado, garantindo que o processo educacional seja mais eficaz e inclusivo, conceito que encontra respaldo nas análises de Ischkanian, Cabral, Ischkanian, Cardoso, Frandelind e outros (2024).

A integração de recursos tecnológicos e materiais pedagógicos adaptados nas Salas de Recursos Multifuncionais possibilita que professores desenvolvam estratégias de ensino mais diversificadas, estimulando diferentes formas de aprendizagem e promovendo a participação ativa de todos os alunos, como apontam Manzini e Santos (2002).

O atendimento educacional especializado nessas salas envolve não apenas o uso de equipamentos, mas também a organização de atividades pedagógicas planejadas, cronogramas de atendimento e acompanhamento contínuo do progresso do aluno, conforme previsto na Resolução nº 4/2009, reforçando a necessidade de planejamento e gestão pedagógica integrada.

A formação contínua de professores é reforçada pelo uso de tecnologias digitais inclusivas, permitindo que educadores adquiram competências para utilizar ferramentas como softwares educativos, leitores de tela, dispositivos de comunicação alternativa e recursos de acessibilidade, contribuindo para um ensino mais inovador e eficiente, como destacam Ischkanian, Cabral e Ischkanian (2024).

Salas de Recursos Multifuncionais também promovem a interação social dos alunos com deficiência, oferecendo oportunidades para que se relacionem com colegas em atividades colaborativas e em ambientes de aprendizagem inclusiva, fortalecendo habilidades socioemocionais e competências de convivência, alinhando-se às propostas defendidas por Fernandes et al. (2007).

A disponibilização de tecnologias assistivas nessas salas contribui para a democratização do acesso ao conhecimento, garantindo que os estudantes tenham condições de participar das mesmas atividades que seus pares, reduzindo desigualdades educacionais e promovendo um aprendizado equitativo, como reforça Galvão Filho (2009).

O planejamento pedagógico nessas salas envolve a articulação entre professores, especialistas em educação especial e profissionais de apoio, garantindo que os recursos sejam utilizados de forma adequada e que o atendimento seja eficaz, conceito enfatizado por Manzini e Santos (2002) em suas recomendações sobre equipamentos e materiais pedagógicos.

A adoção de tecnologias assistivas também permite que os alunos desenvolvam autonomia em tarefas complexas, como comunicação, mobilidade e uso de recursos digitais, preparando-os para desafios futuros dentro e fora do ambiente escolar, reforçando a visão de Galvão Filho (2001) sobre a importância da autonomia na aprendizagem inclusiva.

As Salas de Recursos Multifuncionais contribuem para a inovação pedagógica, pois possibilitam que as escolas experimentem novas metodologias, recursos e tecnologias, adaptando o ensino às necessidades dos alunos e promovendo uma cultura de inclusão, conceito que encontra respaldo nas pesquisas de Ischkanian, Cabral, Demo, Ronque e outros (2024).

As Salas de Recursos Multifuncionais representam um avanço significativo não apenas na infraestrutura escolar, mas também nas práticas pedagógicas e na dimensão social da educação, ao consolidar a Educação Especial como uma parte integrante da educação básica. Elas proporcionam um espaço organizado e especializado que permite o atendimento individualizado aos estudantes com deficiência, promovendo igualdade de oportunidades e favorecendo o desenvolvimento integral, conforme destacam Fernandes et al. (2007), que ressaltam a importância de ambientes educacionais preparados para responder às necessidades específicas de cada aluno.

Essas salas desempenham um papel crucial na formação docente e na implementação de tecnologias assistivas, garantindo que os professores possam utilizar recursos adaptados de maneira estratégica e eficaz, promovendo práticas pedagógicas mais inovadoras e inclusivas. Galvão Filho (2009) reforça que a integração de ferramentas tecnológicas e materiais pedagógicos adaptados contribui diretamente para a autonomia dos alunos, permitindo que participem ativamente das atividades escolares e desenvolvam habilidades cognitivas, motoras e sociais de forma plena. Essas salas facilitam a inclusão social, criando ambientes acolhedores e estimulantes nos quais cada estudante se sente valorizado e incentivado a explorar seu potencial.

2.6. AS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS PROMOVEM A AUTONOMIA DO ALUNO, PERMITINDO O DESENVOLVIMENTO DE DIVERSAS HABILIDADES

As tecnologias assistivas desempenham um papel central na promoção da autonomia dos estudantes, possibilitando que eles participem de forma ativa no processo de aprendizagem, superando barreiras físicas, sensoriais ou cognitivas que poderiam limitar seu desenvolvimento, um ponto ressaltado por Bruner (1996), que destaca a importância de ambientes educacionais que favoreçam a construção do conhecimento e a expressão plena das capacidades individuais.

A Declaração de Salamanca (1994) reforça que a educação inclusiva deve garantir que todos os alunos, independentemente de suas necessidades específicas, tenham acesso equitativo aos recursos pedagógicos, sendo as tecnologias assistivas fundamentais para concretizar esse princípio ao proporcionar meios para que os estudantes se engajem em atividades escolares de maneira significativa.

Miranda (2021) enfatiza que a incorporação de tecnologias digitais no contexto educacional transforma o ensino e a aprendizagem, criando oportunidades para que alunos com diferentes perfis de aprendizagem desenvolvam habilidades cognitivas, motoras e sociais, promovendo inclusão e participação efetiva no ambiente escolar.

O uso de softwares educativos adaptativos, leitores de tela, dispositivos de comunicação alternativa e aumentativa, entre outros recursos tecnológicos, permite que os estudantes explorem conteúdos de forma independente, fortalecendo a autoestima e a

confiança, como destaca Moran, Masetto e Behrens (2013) ao discutir a mediação pedagógica por meio das novas tecnologias.

As tecnologias assistivas contribuem para a personalização do ensino, permitindo que os professores ajustem atividades e estratégias de acordo com as necessidades individuais dos alunos, alinhando-se à visão de Moran (2014) sobre a educação que desejamos, que valoriza práticas pedagógicas inclusivas e centradas no estudante.

A presença de recursos tecnológicos adequados também facilita a participação de estudantes com deficiência em atividades colaborativas, promovendo interação social e integração no grupo, reforçando os princípios de equidade e justiça social defendidos pela Declaração de Salamanca (1994).

Bruner (1996) aponta que o desenvolvimento de habilidades complexas do pensamento depende de ambientes que incentivem a autonomia e a experimentação, sendo as tecnologias assistivas instrumentos que ampliam essas possibilidades ao criar condições para que todos os alunos tenham acesso aos conteúdos de forma significativa.

De acordo com Miranda (2021) a utilização de tecnologias digitais assistivas contribui para a aprendizagem de conceitos abstratos, permitindo que alunos com dificuldades cognitivas ou sensoriais compreendam conteúdos que, de outra forma, seriam inacessíveis, evidenciando o impacto positivo dessas ferramentas na inclusão escolar.

O uso de tecnologias assistivas também promove a motivação e o engajamento dos alunos, uma vez que eles percebem que podem acompanhar o ritmo da turma e participar das atividades com autonomia, um aspecto destacado por Moran, Masetto e Behrens (2013) ao discutir o papel da mediação tecnológica no processo educativo.

Além disso, Moran (2014) reforça que a formação docente em tecnologias assistivas é essencial para garantir que esses recursos sejam utilizados de forma eficaz, permitindo que os professores desenvolvam estratégias pedagógicas que atendam às necessidades específicas de cada estudante.

A Declaração de Salamanca (1994) ainda aponta que políticas públicas de inclusão devem contemplar a disponibilização de tecnologias assistivas, garantindo que escolas e professores tenham acesso a equipamentos e softwares adequados para atender a diversidade de alunos presentes no ambiente escolar.

Bruner (1996) enfatiza que a aprendizagem significativa está diretamente relacionada à capacidade do aluno de explorar, experimentar e construir conhecimento, sendo as tecnologias assistivas ferramentas que potencializam esse processo ao fornecer meios concretos de interação com os conteúdos.

Miranda (2021) destaca que tecnologias digitais, como quadros interativos, tablets e softwares adaptativos, permitem que os estudantes participem ativamente de aulas dinâmicas,

superando limitações físicas ou sensoriais, e promovendo um aprendizado mais inclusivo e eficaz.

Moran, Masetto e Behrens (2013) reforçam que a integração de novas tecnologias ao ensino exige planejamento pedagógico cuidadoso, de modo que os recursos assistivos complementem as estratégias didáticas e favoreçam o desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e emocionais dos alunos.

O impacto das tecnologias assistivas também se reflete na construção da autonomia funcional dos estudantes, permitindo que eles realizem atividades do cotidiano escolar de maneira independente, desde a leitura de materiais até a participação em debates e trabalhos em grupo, conforme aponta Moran (2014).

Bruner (1996) argumenta que ambientes que estimulam a autonomia promovem a criatividade e a capacidade de resolução de problemas, habilidades que podem ser significativamente potencializadas por meio do uso de tecnologias assistivas adaptadas às necessidades de cada estudante.

Miranda (2021) observa que a implementação de tecnologias digitais assistivas também contribui para reduzir a exclusão social, uma vez que possibilita a participação plena de alunos com deficiência em atividades acadêmicas, culturais e sociais da escola.

Moran, Masetto e Behrens (2013) destacam que o uso planejado de tecnologias assistivas permite a integração de recursos digitais com metodologias ativas, proporcionando um ensino mais inclusivo, dinâmico e centrado no aluno, capaz de atender diferentes estilos de aprendizagem.

Moran (2014) ressalta que o desenvolvimento de habilidades digitais, promovido pelas tecnologias assistivas, prepara os estudantes para os desafios de um mundo cada vez mais conectado, fortalecendo competências que vão além da sala de aula e contribuem para sua inserção social e profissional.

A utilização de tecnologias assistivas no contexto escolar vai além de meros recursos pedagógicos, representando um compromisso efetivo das instituições de ensino com a inclusão plena e a promoção de um ambiente educacional mais equitativo e democrático, no qual cada estudante, independentemente de suas condições físicas, sensoriais ou cognitivas, tem a oportunidade de participar de forma significativa das atividades curriculares e extracurriculares. Esse compromisso reflete a necessidade de quebrar barreiras que historicamente dificultaram o acesso à educação para alunos com deficiência, garantindo que políticas, práticas e recursos tecnológicos estejam alinhados às diretrizes da Declaração de Salamanca (1994), que enfatiza a educação inclusiva como direito fundamental e instrumento de transformação social.

A integração de tecnologias assistivas no ambiente escolar não apenas facilita o acesso ao conteúdo pedagógico, mas também transforma a maneira como os alunos com deficiência percebem suas próprias capacidades, reforçando a autoestima e o sentimento de pertencimento à comunidade escolar. Quando ferramentas como softwares adaptativos, leitores de tela, dispositivos de comunicação alternativa e órteses são incorporadas de forma planejada, cada estudante consegue explorar seu potencial de maneira personalizada, participando das atividades com maior independência e segurança, o que contribui para um aprendizado mais significativo e engajado. Essa abordagem permite que a escola se torne um espaço verdadeiramente inclusivo, no qual a diversidade é celebrada e cada aluno tem oportunidades concretas de desenvolver competências acadêmicas e sociais.

A presença constante de tecnologias assistivas favorece a construção de relações mais equitativas entre alunos com diferentes habilidades, promovendo a empatia, o respeito e a colaboração em sala de aula. Ao proporcionar recursos que permitem a comunicação, a interação e o engajamento pleno, a escola estimula o protagonismo dos estudantes, que passam a assumir papéis ativos em projetos coletivos, atividades interdisciplinares e na resolução de problemas, fortalecendo habilidades cognitivas, sociais e emocionais essenciais para a vida acadêmica e além dela.

O uso de dispositivos adaptativos e ferramentas digitais deixa de ser apenas um suporte técnico e se torna um elemento pedagógico estratégico, capaz de transformar a dinâmica do ensino e da aprendizagem.

A integração de tecnologias assistivas contribui para a construção de uma cultura escolar mais inclusiva e inovadora, onde professores, alunos e gestores compartilham responsabilidades na promoção de práticas pedagógicas acessíveis e eficazes.

O protagonismo dos estudantes se fortalece ainda mais quando eles têm a oportunidade de experimentar diferentes recursos tecnológicos em contextos de aprendizagem diversificados, participando de projetos interdisciplinares, atividades em grupo e desafios que estimulam a resolução de problemas de forma autônoma. Essa vivência amplia suas competências críticas, criativas e socioemocionais, permitindo que assumam responsabilidade por seu próprio aprendizado e se tornem agentes ativos na construção do conhecimento.

A escola, ao incorporar tecnologias assistivas em sua rotina, não apenas cumpre o compromisso legal e ético com a educação inclusiva, mas também cria um ambiente estimulante, inovador e motivador, onde o aprendizado se torna mais significativo e participativo. Os estudantes passam a desenvolver autonomia, autoconfiança e habilidades de colaboração, que são fundamentais para a vida acadêmica e social, preparando-os para interagir de forma competente e consciente com a sociedade.

3. CONCLUSÃO

A análise das tecnologias assistivas e sua contribuição para a aprendizagem de alunos com deficiência evidencia que tais recursos são fundamentais para a construção de uma educação verdadeiramente inclusiva, na qual cada estudante pode desenvolver suas potencialidades em um ambiente adaptado às suas necessidades específicas, promovendo a igualdade de oportunidades e o acesso pleno ao currículo escolar.

Observa-se que o uso de tecnologias assistivas não apenas facilita a aprendizagem, mas também fortalece a autonomia dos estudantes, permitindo que enfrentem desafios cognitivos, motores e sensoriais com maior segurança e independência, promovendo protagonismo e engajamento no processo educacional, reconhecendo a educação inclusiva como um direito fundamental e um instrumento de transformação social.

As ferramentas tecnológicas, ao serem incorporadas às práticas pedagógicas, proporcionam soluções inovadoras para a comunicação, o acesso à informação e o desenvolvimento de habilidades complexas, permitindo que alunos com deficiência participem ativamente de atividades escolares e sociais, promovendo a interação com colegas e professores e destacando o impacto positivo das tecnologias digitais no ensino e na aprendizagem.

O fortalecimento da capacidade de aprendizagem personalizada, já que tecnologias assistivas permitem adaptar o ritmo, os conteúdos e os métodos de ensino às necessidades individuais de cada estudante, garantindo que o processo educacional seja significativo e eficaz, evidenciando que a mediação pedagógica aliada à tecnologia contribui para a formação integral do aluno.

A implementação de recursos tecnológicos nas escolas promove a inclusão social, ao possibilitar que estudantes com deficiência participem plenamente de atividades coletivas, reduzindo barreiras e promovendo empatia, colaboração e respeito à diversidade, criando um ambiente escolar mais democrático e acolhedor, onde a diversidade é compreendida como um valor e não como um obstáculo à aprendizagem.

As tecnologias assistivas também desempenham papel crucial na formação de competências digitais, preparando os alunos para um mundo cada vez mais conectado, no qual habilidades relacionadas à tecnologia são essenciais tanto para a vida acadêmica quanto para a inserção social e profissional, fortalecendo a cidadania e a autonomia e enfatizando a necessidade de inovação pedagógica.

A contribuição dessas tecnologias para a valorização da autoestima e motivação dos estudantes, uma vez que proporcionam condições para que realizem atividades que antes

seriam impossíveis, promovendo sensação de pertencimento, confiança e engajamento, elementos fundamentais para o desenvolvimento integral do aluno e para a construção de trajetórias educacionais bem-sucedidas.

A articulação entre políticas públicas, formação docente e uso de tecnologias assistivas evidencia que a inclusão escolar vai além da simples disponibilização de recursos, sendo necessário que haja planejamento, capacitação e acompanhamento contínuo, garantindo que os benefícios das tecnologias sejam efetivos e que os alunos sejam capazes de desenvolver competências cognitivas, sociais e emocionais de maneira plena.

O estudo das tecnologias assistivas demonstra que elas são instrumentos indispensáveis para a promoção de uma educação inclusiva de qualidade, pois não apenas eliminam barreiras físicas, sensoriais e cognitivas, mas também fortalecem a autonomia, o protagonismo e o desenvolvimento integral dos alunos com deficiência, consolidando práticas pedagógicas inovadoras, humanizadas e capazes de transformar a realidade escolar em um espaço mais justo, equitativo e acolhedor para todos.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: práticas e desafios.** São Paulo: Editora Penso, 2018a.

BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Penso, 2018b.

BADALOTTI, G. M. **Educação e tecnologias.** Indaial: UNIASSELVI, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996, que fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília: MEC, 1996.

BRUNER, J. **A Cultura da Educação.** Porto Alegre: Artmed, 1996.

CABRAL, G. N. **A importância da inovação nas didáticas de ensino: uma nova era na educação contemporânea.** In: Short papers e resumos: perspectivas, práticas, reflexões e pesquisas que envolvem as didáticas e o currículo de ensino. CABRAL, Gladys Nogueira; ESPINOZA CABRAL, Shanda Lindsay (Orgs.). v.1, 1. ed. Alegrete, RS: Editora TerriED, 2024. 111 p. Disponível em: https://03aaa5d3-1809-4d80-ba2c-5513b2bdae61.usrfiles.com/ugd/03aaa5_3082472fe7314b1fbe2d4a59d98f33bc.pdf. Acesso em: 03 out. 2025.

CABRAL, G. N. **A inteligência emocional e as tecnologias no cenário de ensino: recursos e soluções de auxílio à aprendizagem.** In: Psicologia, tecnologias e Educação: contribuições gerais, vol. I. (Orgs.). CABRAL, Gladys Nogueira; RAIMUNDO, Joselita Silva Brito. 1. ed. Alegrete, RS: Editora Terried, 2023. Disponível em: https://03aaa5d3-1809-4d80-ba2c-

5513b2bdae61.usrfiles.com/ugd/03aaa5_f83071d68987483ea9bb6b35ff3bde24.pdf. Acesso em: 03 out. 2025.

CABRAL, G. N. **A integração de recursos digitais nas práticas pedagógicas remotas: ferramentas tecnológicas fundamentais para o processo de ensino e aprendizagem.** P. 22-32. In: Educação, tecnologia e inclusão: conhecimentos teóricos e práticos. (Orgs.). COSTA, H. C. O.; ALVARENGA, A. M. A. Itapiranga: Schreiben, 2023. 108 p. Disponível em: https://www.editoraschreiben.com/_files/ugd/e7cd6e_d3e84b8bcb234959bd4e19b2fe226679.pdf. Acesso em: 03 out. 2025.

CASTELLAR, S. M. V. **Metodologias ativas: projetos interdisciplinares.** 1. ed. São Paulo: FTD, 2016.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto.** 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2021.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais.** Brasília: Corde, 1994.

FAZENDA, Ivani C. Integração **e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia.** São Paulo: Loyola, 1979.

FERNANDES, E. M. et al. **Alunos com condutas típicas e a inclusão escolar: caminhos e possibilidades.** In: GLAT, Rosana (Org.) Educação inclusiva: cultura e cotidiano escolar. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2007.

FERREIRA, Juliana Balta; ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; CABRAL, Gladys Nogueira; ISCHKANIAN, Sandro Garabed; SILVA, Aida Greice Ramos da; ALMEIDA, Silene dos Santos; CARVALHO, Silvana Nascimento de. **Tecnologias Digitais Assistivas na Inclusão Escolar: caminhos para a aprendizagem significativa de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA).** [Artigo bibliográfico-documental]. 2021. Disponível em: https://www.passeidireto.com/arquivo/188500981/tecnologias-digitais-assistivas-na-inclusao-escolar. Acesso em: 02 out. 2025.

GALVÃO FILHO, T. A. **Educação especial e novas tecnologias: o aluno construindo sua autonomia.** Revista Integração, Brasília: SEESP/MEC, v. 1, n. 23, ano 13, p. 24-28, 2001.

GALVÃO FILHO, T. A. **Tecnologia assistiva para uma escola inclusiva: apropriação, demandas e perspectivas.** Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, 2009.

GARCIA, Dorcely Isabel Bellanda. **Aprendizagem e desenvolvimento das funções complexas do pensamento e a deficiência intelectual na perspectiva histórico-cultural.** In: Deficiência e inclusão escolar. SHIMAZAKI, E. M.; PACHECO, E. R. (Org.). Maringá: Eduem, 2012.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GLAT, Rosana; PLETSCH, Márcia Denise. **Inclusão escolar de alunos com necessidades educacionais especiais.** Série Pesquisa em Educação. Rio de Janeiro: EduERJ, 2012.

ISCHKANIAN, S. H. D.; CABRAL, G. N.; BRAGA, R. D. O.; OLIVEIRA, E. M. C.; DAMASCENO, M. V. S.; PRADO, M. J. C. **Realidade aumentada e realidade virtual como ferramentas pedagógicas: como essas tecnologias podem transformar a aprendizagem de conceitos abstratos e tornar-se significativa na aprendizagem e inclusão.** In: O Futuro do Trabalho e a Regulação Global: Direito, Inteligência Artificial (IA), Tecnologias Inovadoras e a Educação na Construção das Profissões no Século XXI / Organizadores: Bruna Beatriz da Rocha... [et al.]. Itapiranga: Schreiben, 2024. 196 p.

ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; ISCHKANIAN, Sandro Garabed. **A neurociência nas tecnologias digitais e assistivas: como contribuição para o processo de ensino e aprendizagem nas práticas pedagógicas cotidianas.** [Artigo]. 2021. Disponível em: https://pt.scribd.com/document/531471410/Tecnologias-Simone-e-Sandro-Ischkanian. Acesso em: 01 out. 2025.

ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond. **Neuropsicopedagogia e Inclusão T21.** [Texto/obra digital]. 2022. Disponível em: https://www.calameo.com/books/00727811190219e7fcd5. Acesso em: 01 out. 2025.

ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; CABRAL, Gladys Nogueira; SOUZA, Alcione Santos de; MORAES, Maria Isabel da Silva; ISCHKANIAN, Sandro Garabed; CARVALHO, Gabriel Nascimento de. **Educação, tecnologia e inclusão: contorno e entorno nas formas de ensinar e aprender.** [Artigo digital]. 2022. Disponível em: https://pt.slideshare.net/SimoneHelenDrumond/educacao-tecnologia-e-inclusao1pdf. Acesso em: 02 out. 2025.

ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; CABRAL, Gladys Nogueira; ISCHKANIAN, Sandro Garabed; CARDOSO, Larissa de Sá; FRANDELIND, Cristiane Francisca; outros. **Tecnologias digitais na formação de professores: capacitação para o ensino híbrido e remoto.** [Artigo digital]. 2024. Disponível em: https://www.calameo.com/books/007278111148d0c0bb32e. Acesso em: 01 out. 2025.

ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; CABRAL, Gladys Nogueira; DEMO, Giane; RONQUE, Wanessa Delgado Silva; outros. **Formação continuada de professores e o impacto das inovações tecnológicas na educação: desafios e perspectivas no contexto da sociedade digital.** [Artigo digital]. 2024. Disponível em: https://www.calameo.com/books/00727811163cfb50e6f31. Acesso em: 01 out. 2025.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica.** 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MANZINI, Eduardo José; SANTOS, Maria Carmem Fidalgo. **Portal de ajudas técnicas para a educação: equipamento e material pedagógico para educação, capacitação e recreação da pessoa com deficiência – recursos pedagógicos adaptados**. v.1. Brasília: MEC, 2002.

MIRANDA, João. **O impacto das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem.** Revista Tecnologias Digitais na Educação, v. 3, n. 2, 2021.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 21. ed. Campinas: Papirus, 2013.

MORAN, José Manuel. A **Educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá.** Campinas: Papirus, 2014.

NUNES, Leila Regina D´Oliveira de Paula. **Favorecendo o desenvolvimento da comunicação em crianças e jovens com necessidades especiais.** Rio de Janeiro: Dunya, 2003.

QUIVY, Raymond; CAMPENHOUDT, Luc Van. **Manual de investigação em ciências sociais.** 3. ed. Lisboa: Gradiva, 2008.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SÁ, E. D. **Material pedagógico e tecnologias assistivas.** Disponível em: http://www.cnotinfor.pt/inclusiva/pdf/Tecnologias_assistivas_pt.pdf. Acesso em: 03 out. 2025.

SASSAKI, R. K. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos.** Rio de Janeiro: WVA, 1997.

SELWYN, N. **Education and Technology: Key Issues and Debates.** Bloomsbury Publishing, 2011.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 24. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2016.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** 14. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

VIGOTSKI, Lev Semyonovich. **Pensamiento y lenguaje: conferencias sobre psicologia.** (Obras escogidas) v. II. Madrid: Visor, 1993.

IDÊNIS GLÓRIA BELCHIOR

É impossível falar sobre educação inclusiva e tecnologias assistivas no Brasil sem reconhecer a importância do trabalho da Dra. Idênis Glória Belchior. Sua trajetória acadêmica e profissional representa um compromisso sólido com a transformação positiva da aprendizagem de estudantes com deficiência. Ao longo de sua carreira, Dra. Idênis dedicou-se a construir caminhos que ampliam oportunidades e derrubam barreiras, mostrando que a educação inclusiva não é apenas um princípio teórico, mas uma prática concreta capaz de transformar vidas.

Desde o início de sua atuação, Dra. Idênis demonstrou sensibilidade e atenção às singularidades de cada estudante, compreendendo que cada indivíduo possui potencialidades únicas que podem ser estimuladas com estratégias pedagógicas adequadas. Seu olhar atento à diversidade funcional e cognitiva fez dela uma referência no uso de tecnologias assistivas, ferramentas que ampliam a autonomia, promovem a participação ativa e fortalecem a autoestima de alunos que, muitas vezes, enfrentam desafios significativos para acessar o currículo escolar de forma plena.

A inovação pedagógica é um dos pilares do legado da Dra. Idênis. Ao integrar tecnologias digitais, softwares adaptativos, plataformas interativas e recursos de comunicação alternativa, ela demonstrou que a inclusão pode ser ampliada quando o conhecimento científico se alia à criatividade e à empatia. Sua prática não se limita ao ensino tradicional; ela cria ambientes educativos ricos, estimulantes e acessíveis, nos quais cada estudante se sente valorizado, ouvido e capaz de contribuir para a construção coletiva do saber.

Dra. Idênis também se destacou por sua capacidade de articular teoria e prática, aproximando o conhecimento acadêmico das necessidades reais de alunos e professores. Seus estudos e pesquisas oferecem subsídios para que educadores possam implementar estratégias pedagógicas personalizadas, promovendo um ensino centrado no estudante e capaz de atender às demandas individuais de cada contexto. Nesse sentido, sua contribuição ultrapassa o campo da pesquisa, alcançando a prática cotidiana da educação e promovendo mudanças efetivas nas escolas.

O impacto de seu trabalho vai muito além das salas de aula. Ao capacitar professores e profissionais da educação, Dra. Idênis contribui para a formação de uma rede de profissionais preparados para lidar com a diversidade e promover a inclusão. Sua atuação evidencia que a educação inclusiva exige não apenas ferramentas, mas também formação continuada, sensibilidade e compromisso ético com o direito à aprendizagem para todos.

Por meio do uso de tecnologias assistivas e estratégias pedagógicas inovadoras, Dra. Idênis possibilita que cada aluno desenvolva habilidades funcionais e cognitivas, fortalecendo sua capacidade de interagir com o mundo e participar de atividades coletivas. A educação,

para ela, não é apenas transmissão de conteúdo; é emancipação, oportunidade de protagonismo e construção de autoestima.

Dra. Idênis também se destaca como referência no diálogo entre neurociência e educação, mostrando como conhecimentos sobre o funcionamento cerebral podem ser aplicados para potencializar processos de aprendizagem. Sua visão interdisciplinar permite compreender o desenvolvimento cognitivo dos alunos e adequar recursos tecnológicos e metodológicos de forma estratégica, garantindo que cada ação pedagógica tenha efeito positivo e sustentável na trajetória educacional de estudantes com deficiência.

Seu compromisso ético e social reflete-se na forma como Dra. Idênis enxerga a inclusão: não apenas como obrigação legal ou política pública, mas como valor humano essencial. Sua atuação demonstra que a educação inclusiva é um direito fundamental, e que o acesso equitativo ao conhecimento contribui para a construção de uma sociedade mais justa, democrática e solidária. Cada projeto, pesquisa ou intervenção realizada por ela é movido por essa convicção profunda, que inspira todos ao seu redor.

Dra. Idênis também tem papel central na disseminação de boas práticas pedagógicas e na sensibilização de comunidades educativas para a importância da inclusão. Por meio de palestras, cursos, publicações e consultorias, ela compartilha seu conhecimento, formando novos profissionais e fortalecendo uma cultura educacional voltada para a valorização da diversidade. Essa capacidade de multiplicar saberes amplia o alcance de seu legado e fortalece o impacto positivo de suas ações.

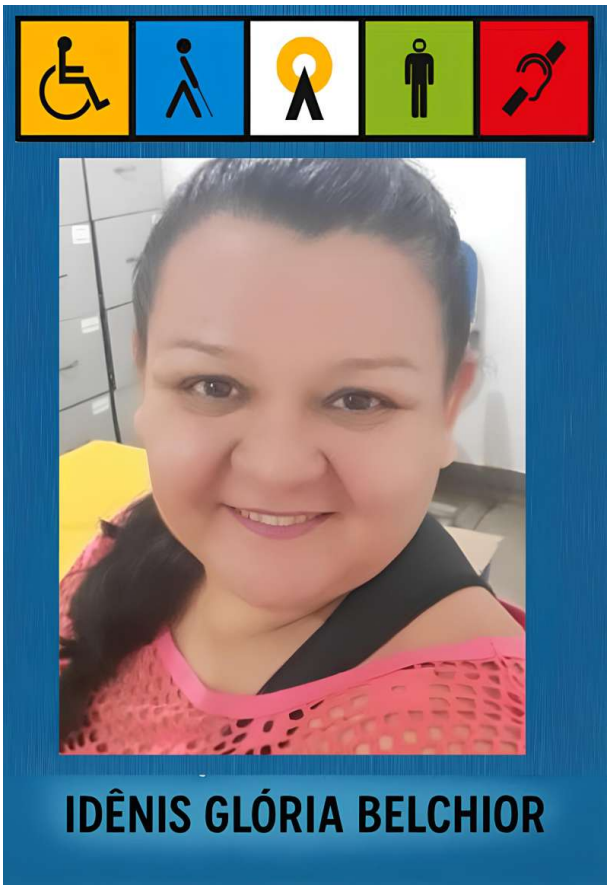
Sua trajetória é marcada por uma profunda humanidade. Dra. Idênis constrói relações baseadas no respeito, na escuta ativa e na valorização do potencial de cada estudante. Sua presença nas escolas e nos contextos de aprendizagem promove não apenas desenvolvimento cognitivo, mas também crescimento emocional e social, mostrando que a educação inclusiva é, acima de tudo, uma experiência de cuidado e compromisso com a coletividade.

O legado da Dra. Idênis Glória Belchior é duradouro e inspirador. Cada aluno que teve sua trajetória transformada, cada professor que incorporou suas práticas pedagógicas e cada escola que se tornou mais acessível refletem a força de sua contribuição. Sua vida profissional é exemplo de que a dedicação, a competência e a empatia podem, juntas, gerar mudanças reais e significativas no processo educativo.

Hoje, celebramos a Dra. Idênis não apenas como pesquisadora ou educadora, mas como agente de transformação social. Seu trabalho com tecnologias assistivas e educação inclusiva é um farol que ilumina caminhos para um futuro mais equitativo, justo e humano. Que seu legado continue inspirando gerações de educadores, estudantes e profissionais da educação a acreditar na possibilidade de um mundo em que todos tenham o direito e a oportunidade de aprender, participar e brilhar.

DRA. IDÊNIS, LUZ DA INCLUSÃO.

Simone Helen Drumond Ischkanian
Gladys Nogueira Cabral
Sandro Garabed Ischkanian



Nos caminhos da educação ela caminha,
Dra. Idênis, com saber que ilumina.
Entre pesquisas, livros, telas e corações atentos,
Transforma desafios em aprendizados contentos.

Com tecnologias que abrem portas e janelas,
Cada aluno encontra suas próprias estrelas.
A deficiência não é barreira, mas ponte,
E cada conquista se torna horizonte.

Seu olhar atento vê singularidades,
E respeita todas as possibilidades.
Do ensino híbrido à prática cotidiana,
Faz da inclusão uma força humana.

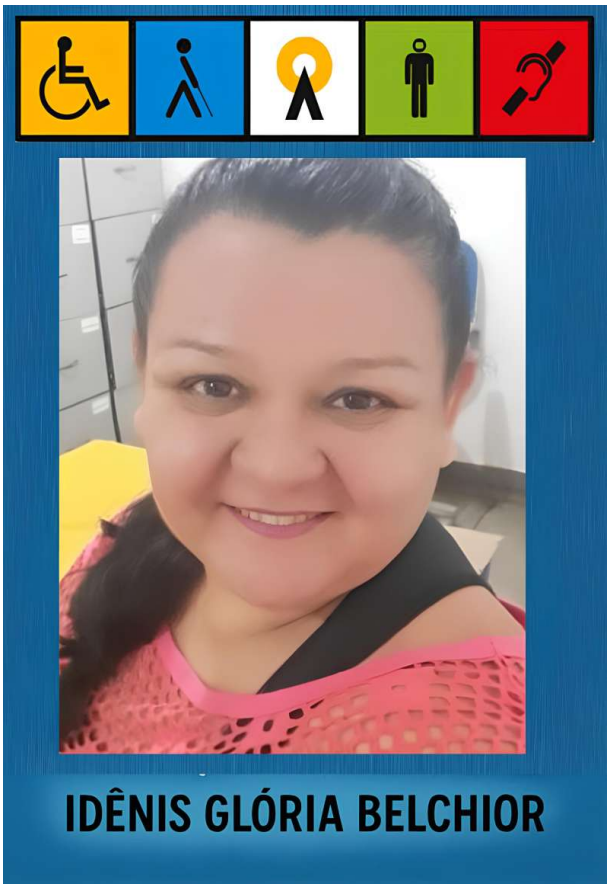
Autonomia, participação, autoestima,
Seus esforços se traduzem em rima.
Aprender é direito, e ela faz acontecer,
Com amor, ciência e vontade de vencer.

Entre softwares, quadros e inovação,
Cada ferramenta se torna uma canção.
Que guia passos, estimula a mente,
E mostra que todos são capazes, plenamente.

Nas clinicas e salas de aula, em cada gesto e ação,
Constrói pontes para a transformação.
Cada aluno é visto, ouvido, compreendido,
E seu potencial é sempre reconhecido.

Dra. Idênis, pioneira e inspiração,
Na educação deixa sua marca e missão.
Entre saberes, métodos e dedicação,
Faz florescer esperança em cada coração.

Seus ensinamentos vão além da escola,
Alcançam famílias, comunidades, toda a roda.
É exemplo de coragem, ética e paixão,
E sua vida é poesia em ação.



E-BOOK - 2025